

М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті



Тыныкулов М.К., Тургумбаев А.А.

**АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНДА
СҮРЛЕМГЕ ҚАНТТЫ ҚҰМАЙДЫҢ АГРОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ
ӘДІСТЕРІ**

Монография

Орал, 2025

УДК 633.62
ББК 42.15
Т91

Баспаға М.Өтемісов атындағы БҚУ ғылыми кеңесінің
27.01.2025 ж. №5 хаттамасымен ұсынылды.

Рецензенттер:

Мырзағалиева А.Б. – б.ғ.д., профессор, РФ Жаратылыстану Академиясының академигі, Жаратылыстану ғылымдары Жоғары мектебінің профессоры, Астана Халықаралық университетінің бірінші вице-президенті

Дарбаева Т.Е. – б.ғ.д., профессор, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті

Турпанова Р.М. – а.ш.ғ.к., профессор, Л.Н. гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Тынықұлов М.Қ., Тургумбаев А.А.

Т91 Ақмола облысының құрғақшылық жағдайында сүрлемге қантты құмайдың агротехнологиялық әдістері: монография. / М.Қ.Тынықұлов, А.А. Тургумбаев – М.Өтемісов атындағы БҚУ РБО, 2025. – 172 б.

ISBN 978-601-385-03-75

Монографияда өндірістік масштабта, оның ішінде шикізат конвейерлері жүйесінде енгізуге қызығушылық тудыратын қантты құмайды өсірудің негізгі элементтерінің ғылыми негіздемесі берілген. Сонымен қатар, монографияда зерттеушілердің Солтүстік Қазақстанда құмай дақылын қалыптастыруда және де өнімділігін арттыру, климаттық жағдайларға бейімделуін зертеу және т.б. проблемалар көрсетілген. Зерттеулер құрғақ дала және құрғақшылық ауылшаруашылық аймақтарында қантты құмайды енгізудің перспективаларын сенімді түрде көрсетеді. Монография ауылшаруашылық және биологиялық мамандықтарының ғылыми қызметкерлеріне, студенттеріне, магистранттарына, докторанттарына, сондай-ақ агроқұрылымдардың мамандары мен фермерлеріне арналған.



© Тынықұлов М.Қ., Тургумбаев А.А., 2025
© М.Өтемісов атындағы БҚУ РБО, 2025

МАЗМҰНЫ

МАЗМҰНЫ.....	3
НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....	5
АНЫҚТАМАЛАР.....	6
БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР.....	7
АЛҒЫ СӨЗ	8
 БӨЛІМ І. ҚҰМАЙ ДАҚЫЛДАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ӘЛЕМДІК ЕГІНШІЛІКТЕГІ МАҢЫЗЫ.....	 11
 ТАРАУ 1. СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН АУМАҒЫНЫҢ ТОПЫРАҚ- КЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ.....	 11
1.1. Солтүстік Қазақстанның топырақ-климаттық жағдайы.....	11
Аумақта қантты құмайдың өсу температуралық жағдайлары.....	11
1.1.2. Солтүстік Қазақстан жағдайында жауын-шашынның аймақтық ерекшеліктері.....	13
1.1.3. Аймақтың негізгі топырақтардың сипаттамасы.....	15
1.2. Ақмола облысы далалы аймағының топырақ-климаттық жағдайлары.....	16
 ТАРАУ 2. ҚҰМАЙ ДАҚЫЛДАРДЫҢ ӘЛЕМДІК ЖӘНЕ ШАРУАШЫЛЫҚ МАҢЫЗЫ.....	 18
2.1. Дақылға жерсіндіру тарихы	18
2.2 Таралуы және экономикалық қолданылуы.....	24
2.3 Құмай түрлерінің құрамы.....	36
 БӨЛІМ ІІ: ҚАНТТЫ ҚҰМАЙДЫ ӨСІРУДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ.....	 48
 ТАРАУ 3. ҚАНТТЫ ҚҰМАДЫҢ МОРФО-БИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ.....	 48
3.1 Ботаникалық сипаттамасы.....	48
3.2 Биологиялық ерекшеліктері.....	56
3.2.1 Фенологиялық даму, органогенез кезеңдері және агроклиматтық аудандастыру.....	56
3.2.2 Құмай өсімдіктері тұқымдарын фитопатологиялық талдау.....	65
3.2.3 Ылғалдандыру жағдайларына биологиялық қажеттілік.....	68
3.2.4 Температура режиміне қатынасы.....	71
3.2.5 Топыраққа және минералды қоректену жағдайларына қойылатын талаптар.....	76

ТАРАУ 4. ҚАНТТЫ ҚҰМАЙДЫҢ СЕЛЕКЦИЯСЫ.....	82
4.1. Әлемдік құмай тұқымында селекциялық процесті дамыту.....	82
4.2. Қазақстанда құмай селекциясын дамытудың қорытындылары мен перспективалары.....	88
БӨЛІМ ІІІ. ҚАНТТЫ ҚҰМАЙДЫ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.....	93
ТАРАУ 5. ҚҰМАЙ ДАҚЫЛЫН ӨСІРУДІҢ АГРОТЕХНИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ.....	93
5.1. Құмайды сүрлемге өсіру технологиясы.....	93
5.1.1. Құмайдың ауыспалы егістегі орны.....	93
5.1.2. Негізгі топырақты өңдеу.....	97
5.1.3. Тұқым себуге дайындау.....	101
5.1.4. Құмайдың себу мерзімдері	109
5.1.5. Себу мөлшері және әдістері.....	116
5.2. Егіс	120
ТАРАУ 6. ҚҰМАЙ ДАҚЫЛЫНА КҮТІМ ЖАСАУ ЖӘНЕ ҚОРҒАУ ШАРАЛАРЫ.....	127
6.1. Дақылдарға күтім жасау.....	127
6.2. Арамшөптерден, зиянкестерден және аурулардан қорғау жүйесі.....	129
6.2.1. Егістіктердің арамшөптермен ластануына қарсы күресу шаралары...	129
6.2.2. Егістіктерді зиянкестер мен аурулардан қорғау.....	132
ТАРАУ 7. ҚАНТТЫ ҚҰМАЙДЫ АРАЛАС ЕГІСТЕР МЕН ШИКІЗАТТЫҚ КОНВЕЙЕРДЕ ҚОЛДАНУ	140
7.1 Аралас дақылдарда құмай өсіру.....	140
7.2 Сүрлемдік конвейердегі мал азықтық дақылдардың өнімділігін салыстырмалы бағалау.....	144
ТАРАУ 8. ҚАНТТЫ ҚҰМАЙ – ҚАНТ ПЕН БАЛАМАЛЫ БИОЭНЕРГИЯ КӨЗІ.....	150
8.1. Қантты құмайдан биоотын жасау перспективалары.....	150
8.2. Қантты құмай - биоэтанол өндіруге арналған шикізат көзі.....	152
8.3 Құмай дәнінің қоспасынан бозаның компонентті құрамын анықтау..	156
ҚОРЫТЫНДЫ.....	157
ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	160
ҚОСЫМША А.....	170
ҚОСЫМША Б.....	171
ҚОСЫМША В.....	171

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы монографияда келесі стандарттарға сілтемелер келтірілген:

МСТ-23158-1978 – Мал азығын өндіру. Терминдер мен анықтамалар.

МСТ 7.32-2001 – Ғылыми-зерттеу жұмысы туралы есеп. Құрылымы мен рәсімдеу ережелері.

МСТ 7.1-2003 – Библиографық жазба. Библиографық сипаттама. Жалпы талаптар мен рәсімдеу ережелері.

АНЫҚТАМАЛАР

Осы монографияда келесі терминдер мен олардың анықтамалары қолданылады:

Сүрлем дақылдары - сүрлем дайындау үшін өсірілетін Жемшөп дақылдары

Сүрлем конвейері - азықтандыру кезеңінде ағынды жем өндіру жүйесі.

Жемшөптің тағамдық құрамы - жемдегі энергия мен қоректік заттардың концентрациясын, олардың қорытылуын, өнімді және физиологиялық әсерін сипаттайтын көрсеткіштер кешені

Жемнің құрғақ заты - кептіруден кейін тұрақты мөлшерге дейінгі жемнің массасы

Жем бірлігі - жемнің қоректік және өнімді әсерін сипаттайтын шартты жем баламасы

Дала өңгіштігі - өскен көшеттер санының себілген тұқымдар санына қатынасы.

Өсімдіктердің қауіпсіздігі - көшеттер санына қатысты жинауға арналған өсімдіктердің саны.

Белсенді температураның қосындысы - белгілі бір уақыт аралығында өсімдіктердің қалыпты өсуі мен дамуы үшін қажет $+10^{\circ}\text{C}$ -тан жоғары температураның қосындысы.

БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

r -	корреляция коэффициенті
SX -	тәжірибенің қатесі
ЕКОА₀₅ (НСР₀₅) -	нұсқалар бойынша ең кіші орташа айырмашылық
млн. тұқым/га –	1 гектарға миллион өнгіш тұқым (себу жылдамдығы)
мың м²/га –	1 гектарға мың шаршы метр (жапырақ ауданы)
а.-ш. аймақ -	ауылшаруашылық аймағы
а.қ.з. –	абсолютті құрғақ зат
а.ө. -	азық өлшемі
қ.а. -	қорытылатын ақуыз
ж.м. -	жасыл масса
қ.м. -	құрғақ масса
Sx⁻ -	тәжірибенің қателігі

АЛҒЫ СӨЗ

Монографияда өндірістік ауқымда, оның ішінде өсімдік шикізатын алу жүйесінде енгізуге қызығушылық тудыратын қантты құмайды өсірудің негізгі элементтерінің ғылыми негіздемесі берілген.

Қазіргі уақытта ауыл шаруашылығы өндірісінде сүрлемдік дақылдарды өсіру және сүрлем дайындау технологияларын жетілдіру өзекті міндеттердің бірі болып табылады. Мал шаруашылығын қажетті қоректік заттармен қамтамасыз ету үшін сүрлемдік дақылдарды жоғары тиімділікпен өсіру қажет. Сонымен қатар, сүрлем өндіруді ғылыми негізделген тәсілдермен оңтайлан. Солтүстік Қазақстанның ауыл шаруашылығы өндірісіндегі жаңа экономикалық қатынастарға ауысумен осы өңірде жаңа және аз таралған дақылдардың астында егіс алқаптарын кеңейту үрдісі байқалды. Өндірістік тәжірибе көрсеткендей, аз таралған және дәстүрлі емес дақылдардың артықшылықтарының бірі - қоршаған ортаның стресстік факторларына генетикалық тұрғыдан анықталған төзімділіктің жоғарылауы.

Бұл, ең алдымен, құмай дақылдарына қатысты: қантты және жемдік құмай, құмай-судан будандары. Олар жоғары икемділігімен және кең экологиялық әлеуетімен, күндізгі жарықтың ұзақтығына бейтарап реакциясымен, ауа-райының қалыптан тыс жағдайларына төзімділігімен, өнімді өндіруде көп қырлы қолданылуымен, тыңайтқыштардың салыстырмалы түрде төмен дозаларында нашар топырақтарда жоғары өнім алу қабілетімен ерекшеленеді. Осы артықшылықтардан басқа, құмай дақылдары Солтүстік Қазақстанның топырақты қорғау ауыспалы егіс жүйесінде өсірілетін басқа далалық дақылдармен жоғары технологиялық үйлесімділікпен сипатталады.

Бұл дақылдарға тән құнды биологиялық қасиет: құрғақшылық кезеңдеріне, белсенді жел режимінің (құрғақ жел) фонында жоғары температураға егінге үлкен зиян келтірместен шыдай білу; жаздың екінші жартысының жауын-шашынын тиімді пайдалану, ұзақ уақыт жаңбырсыз өсуге қол тигізу - мұның бәрі вегетациялық кезеңде жауын-шашын мөлшері 200-250 мм болатын жағдайларда жеткілікті жоғары биомасса өнімділігін – 80-100 ц/га абсолютті құрғақ затты қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Барлық осы қасиеттер біздің республикамыздың солтүстік аймағының дала бөлігінің жартылай құрғақ жағдайында құмай дақылдарын өсіруге ықпал етеді, мұнда негізгі аймақтық топырақтар оңтүстік карбонатты қара топырақтар мен қоңыр топырақтары болып табылады, ал жазғы жауын-шашын мөлшері орташа көпжылдық мәліметтер бойынша 150-200 мм аспайды.

Бұл аймақтағы фермерлердің перспективалы жемшөпке, ең алдымен сүрлем дақылдарына деген қызығушылығының артуы олардың жоғары өнімділігімен, шабудан кейін жақсы өсу қабілетімен және салыстырмалы

түрде қысқа жаз жағдайында жылына екі шабу қабілетімен түсіндіріледі. Жасыл масса мен шөптің жоғары сапалы өнімділігі, олардың жақсы жеуі және сіңімділігі осы климаттық жағдайларда құмай дақылдарын перспективалы етеді.

Кеш пісетін қантты құмайдың сорттары құмай-судан будандарына негізделген ерте пісетін формалармен алмастырылған кезде, бірлескен селекцияның жетістіктері оларды салыстырмалы түрде қысқа жаз жағдайында сүрлем мен пішенге өсіруге мүмкіндік береді, онда олар стандартты қажетті сүттен - балауызданып пісуге дейін кепілді пісуді қамтамасыз етеді.

Құмай дақылдарының астындағы егіс алқаптарының кеңеюіне көбінесе көктемгі кезеңнің ерекше ауа-райы жағдайлары кедергі болды. Ұсақ тұқымды дақылдар үшін, оның ішінде құмай дақылдары үшін, себу кезінде таяз отырғызуды қажет ететін, көктемде тұқымдарды отырғызу тереңдігінде ылғалды сақтау қиын болды, бұл бүкіл аймақта тез өсіп келе жатқан оң температура аясында желдің күшейтілген режимімен сипатталады. Алайда, егіс машиналары жүйесіндегі агротехника әдістерін және жаңа технологиялық шешімдерді жетілдіру, сондай-ақ өсімдіктерді қорғау құралдарының кең ассортименті қазіргі уақытта осы аймақ жағдайында құмай дақылдарының әлеуетті өнімділігін толық іске асыруға мүмкіндік береді.

Жергілікті жағдайларда қант пен жемшөп құмайының дамуын тежейтін анықтаушы фактор ерте пісетін және сонымен бірге сүрлемдік және астық-жемшөптік дақылдарды пайдаланудың жоғары өнімді сорттарының, сондай-ақ қантты құмай мен судан шөбіне негізделген будандардың тұқымдарының қалыптасқан өнеркәсіптік тұқым шаруашылығының болмауы болды. Қазақстанның солтүстік облыстарында құмай дақылдарын әлсіз енгізудің себептерінің бірі - Солтүстік Қазақстанның қиын климаттық жағдайында құмай дақылдарын өсіру технологиясының аймақтық ерекшеліктерін мамандар мен шаруашылық басшылары тарапынан жеткіліксіз білім болып табылады.

Жұмыстың өзектілігі.

Өнімділіктің артуы жағдайында тұрақты мал азығы және бар дақылдарды өсіру аясында құмай құрғақшылыққа төзімділігі және өнімділігімен ерекше қызығушылық тудырады. Солтүстік Қазақстанда қантты құмайды өсіру технологиясын әзірлеу аграрлық ресурсылық қамтамасыз етілуін жақсартуға және энергетика биогаздық өндірісін негізін құруға мүмкіндік береді, бұл энергетикалық тәуелсіздіктің жиырма жылдығында ерекше маңызды.

Жұмыстың мақсаты. Солтүстік Қазақстанның ерекше климаттық жағдайларына бейімделген құмай дақылдарын өсірудің агробологиялық ерекшеліктерін талдау және әзірлеу, сондай-ақ олардың егіс алқаптарын кеңейтуге ықпал ететін факторларды анықтау.

Зерттеу міндеттері.

1. Солтүстік Қазақстанның топырақ-климаттық жағдайларын және олардың қантты құмайды өсуі мен дамуына әсерін анықтау.
2. Қантты құмайдың морфо-биологиялық ерекшеліктері мен фенологиялық даму кезеңдерін зерттеу.
3. Қантты құмайды өсірудің агротехникалық әдістерін жетілдіру.
4. Арамшөптерден, зиянкестерден және аурулардан қорғау шараларының жүйесін әзірлеу.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы.

Солтүстік Қазақстанның құрғақшылық жағдайында қантты құмайды өсіру технологиясының агротехникалық әдістері мен оңтайлы шарттарын жетілдіру.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы. Құмайдың әзірленген өсіру технологиясы Қазақстанның басқа да құрғақшылық аймақтарында өндірістік жағдайда енгізу. Қантты құмайдың биоэнергетикалық мүмкіндіктерін зерттеу. Қазақстанда биоэтанол өнеркәсібін дамытуға алғышарттар жасап, қазба энергия ресурстарына тәуелділікті азайту.

БӨЛІМ І. ҚҰМАЙ ДАҚЫЛДАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ӘЛЕМДІК ЕГІНШІЛІКТЕГІ МАҢЫЗЫ

ТАРАУ 1. СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН АУМАҒЫНЫҢ ТОПЫРАҚ- КЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ

1.1. Солтүстік Қазақстанның топырақ-климаттық жағдайлары

1.1.1. Аумақта қантты құмайдың өсу температуралық жағдайлары

Аумақта климатының қалыптасуына оның Еуразия материгінің ортасында орналасуы, мұхиттар мен теңіз бассейндерінен қашықтығы, жоғары ендіктегі жағдайы, территорияның солтүстікке қарай ашық болуы, ол жақтан Арктиканың суық ауасының енуі және оңтүстіктен Орта Азияның шөлдерінен ыстық ауа массаларының келуі айтарлықтай әсер етеді. Осы географиялық жағдайларға байланысты климат қатаң, континентальдылығы сол ендіктегі басқа ТМД елдеріне қарағанда айқынырақ.

Солтүстік аймақта қант құмайдың өсуіне қажетті температуралық жағдайды жылы кезеңдегі белсенді (10°C -тан жоғары) температуралардың жиынтығы көрсетеді. Бұл көрсеткіш ерте көктемнен бастап температуралардың қарқынды өсуімен және қысқа мерзімді алғашқы күзгі аяздан кейінгі кезеңмен қамтиды. Өңірдің оңтүстігінен солтүстігіне қарай $+10^{\circ}\text{C}$ -тан жоғары температуралы күндер саны 145-тен 120 күнге дейін өзгереді. Белсенді температуралардың жиынтығы далалық аймақта ең жоғары мәнге жетіп, 2600°C құрайды. Ең төмен белсенді температуралар көтеріңкі және орманды дала аймақтарында байқалады. Оларға Солтүстік Қазақстан облысының орманды дала және қоныстанған ауылшаруашылық аймақтары, шоқы-жазық дала, солтүстік-шығыс бөлігі орманды Көкшетау ұсақ шоқылары және қоңыржай құрғақ даласы Қостанай облысы кіреді. Бұл аудандарда көпжылдық орташа температуралар жиынтығы $+10^{\circ}\text{C}$ -тан жоғары болып $2050-2170^{\circ}\text{C}$ құрайды.

Е.А. Цубербиллердің [1] мәліметтері бойынша, көктемде $+10^{\circ}\text{C}$ -тан өтетін изолиниялар солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа бағытталған. Сонымен бірге, Қазақ ұсақшоқылық беткейінде белсенді температуралардың кеш басталуымен ерекшеленеді. Жер бедерінің күрделілігі және абсолютті биіктіктері қар жамылғысының біраз уақытқа сақталуына себеп болады, ал $+10^{\circ}\text{C}$ тұрақты температураға өтуі кешігеді. Осы себептен Ақмола облысының оңтүстігіндегі (орманды шоқы-жазық аймақ) $+10^{\circ}\text{C}$ өтетін күндер Солтүстік Қазақстан облысының далалы аймақтары (зоналары) сияқты болады, дегенмен олардың арақашықтығы шамамен 400 км.

Қантты құмайдың дәндері сүтті-балауызданып піскен кезеңге жетуі үшін көктемде оң температуралардың қарқынды көтерілуі оң фактор болып табылады. Ауылшаруашылық ғалымдары Солтүстік Қазақстанда көктемде температураның ең қарқынды өсетін кезеңі болатынын атап көрсетеді [2-4]. Бұл ерекшелік жүгері, құмай, тары, көкөніс (қырыққабат, қызанақ) сияқты дақылдарды себу мерзімін болжау кезінде ескеріледі. Синоптикалық-статистикалық талдау тұрғысынан температураның тұрақты 0°C -тан өту күнін және температураның қайта төмендеуі немесе аяздың қайта келу ықтималдығын ескеру қажет. Температураның көтерілуі өте шұғыл өзгерістерге бейім, кейін күрт төмендеп аяздар пайда болуы мүмкін. Көктемгі аяздардың қайтып келу ықтималдығы әртүрлі ауыл шаруашылық аймақтарында өзгеріп отырады және Көкшетау ұсақ шоқысы ауданында, оның ішінде Солтүстік Қазақстан облысының шоқы-жазық жазық аймағында және Ақмола облысының қоңыржай құрғақ даласында ең жоғары мәнге жетеді. В.М. Макаровтың [5] деректеріне сәйкес, соңғы суық толқын 25-28 мамыр аралығында әрбір ауыл шаруашылық аймағы үшін әртүрлі ықтималдықпен байқалады. Мұндай кезеңдер көбіне түнде 2-3 сағат ішінде -3°C дейін қысқа мерзімді аяздармен сипатталады.

Көктемгі аяздардың қайтып келуі және қант құмайдың өскіндерін зақымдау ықтималдығы аймақтық сипатқа ие және себу мерзімін анықтау кезінде маңызды өндірістік мәнге ие. Өндірісте қалыптасқан себу мерзімдері аяздардың қайту ықтималдығының көпжылдық орташа мәніне тәуелді. Солтүстік Қазақстанның көптеген ауылшаруашылық аймақтары үшін бұл көрсеткіш мамыр айының екінші жартысындағы себу кезінде 20 %-дан төмен болады, Павлодар және Арқалық метеостанцияларынан басқа, онда аяздар ертерек аяқталады. Бұл ерекшелік ауа температурасының $+10^{\circ}\text{C}$ тұрақты өту күндері және арамшөптердің өсуінің басталу күнімен байланысты.

Күзгі кезеңде $+10^{\circ}\text{C}$ -тан өту күндерінің изолиниялары көктемдегідей болады. Күзде $+10^{\circ}\text{C}$ өту күндері Қазақ ұсақ шоқысы ауданында ертерек байқалады, ал бұрынғы Торғай облысының егіншілік аудандарында бұл күндер 24-26 қазанға келеді. Күзде Солтүстік Қазақстан жағдайында қант құмайдың өсіп-өнуі $-1...-3^{\circ}\text{C}$ дейінгі аяздармен шектеледі, олар 4-5 сағатқа созылуы мүмкін және өсімдіктердің, әсіресе жапырақтарының толық жойылуына әкеледі. Қысқа мерзімді аяздар 10-15 күнге дейін созылатын жылыну кезеңімен ауысады, ол $+150...+250^{\circ}\text{C}$ белсенді температура жиынтығын құрайды. А.П. Агаркова [6] атап өткендей, орманды далада суық толқын тамыздың соңында, ал құрғақ дала аймағында қыркүйектің алғашқы бес күнінде байқалады. Қыркүйек айында суықтың қайту ықтималдығы күрт артады. Орташа көпжылдық деректер бойынша: Петропавлда – 9...10 қыркүйек, Арқалықта – 15-18 қыркүйек, бұл 60-70% ықтималдықты көрсетеді.

Өндірістік жағдайда қант құмай үшін бірінші аяздан кейінгі жылыну толқыны маңызды болуы мүмкін. Қыркүйектің 3-6 күнінен бастап

солтүстік бөлікте, ал 8-10 күннен бастап оңтүстік бөлігінде белсенді температуралар кезеңі басталады. Бұл кезеңде аяздан кейінгі белсенді температуралар жиынтығы $+160...+230^{\circ}\text{C}$ құрайды, кейбір жылдары жылыну толқыны қыркүйектің үшінші онкүндігіне дейін жалғасады.

Осылайша, Солтүстік Қазақстанның температуралық жағдайлары көктемгі аяздардың кеш қайтып, ерте суықтардың келуімен сипатталатын қысқа жылы жазбен ерекшеленеді. Белсенді температуралар кезеңінің ұзақтығы әртүрлі ауылшаруашылық аймақтарында 25 күнге дейін, ал белсенді температуралар жиынтығы 700°C -қа дейін өзгереді. Температуралық жағдайлар өңірде әртүрлі ерте пісетін гибридтерді өсіруге мүмкіндік береді.

1.1.2. Солтүстік Қазақстан жағдайында жауын-шашынның аймақтық ерекшеліктері

Аумақта жауын-шашынның микрозоналды ерекшеліктері байқалады, бірақ ортақ сипаттамасы ретінде жздың екінші жартысында ылғалдың жеткілікті деңгейделуы болуы аталады. Құмайдың биологическийлық тұрғыда суға деген қажеттілігі де өсу кезеңінің екінші жартысында, әсіресе шашақтану кезеңінен бастап арта түседі. Сондықтан Қазақстанның солтүстік бөлігінің гидротермиялық жағдайлары құмайдың ылғалмен қамтамасыз етілуіне қолайлы болып табылады.

Қазақстанның солтүстік облыстарының климаттық сипаттамаларын зерттегенолог ғалымдар жауын-шашынның шілде айында оңтүстіктен солтүстікке және шығыстан батысқа қарай біртінд еп артуын тұрақты заңдылық деп есептейді. Солтүстік Қазақстандағы шілде айындағы жауын-шашын максимальные климаттық заңдылық болып табылады және өңірдің үлкен материалктің ортасында орналасуымен түсіндіріледі. Бұл заңдылықтың мәні - материал ортасындағы жоғары қысымның шілде айының басында ғана төмендей бастауы. Бұлттардың пайда болуы мен жауын-шашынның түсуі қысымның төмендеуімен байланысты. Метеоролог бұл құбылысты жер бедерімен, атап айтқанда Қазақ ұсақ шоқысының ықпалымен түсіндіреді. Орта Азиядан келген ауа массалары тау беткейлеріне көтерілгенде салқындайды, бұл олардың құрамындағы ылғалдың шоғырлануына және жуын-шашынның түсуіне әкеледі. Торғай платосына жақын орналасқан Рузаевка және басқа да жазық аудандар ұсақ шоқылардың оң әсер это аймағында орналасқан. В керісінше, Қазақ және әсіресе Көкшетау ұсақ шоқыларына жақын орналасқан солтүстік-шығыс және шығыс аудандар бұл аймақтардың жағымсыз әсерін сезінеді. Сондықтан бұрынғы Көкшетау облысының оңтүстік-шығыс бөлігі және Павлодар облысындағы Ертістің сол жағалауы, географиялық әндікке қарамастан, анағұрлым құрғақ ларға тап болады.

Жауын-шашынның кездейсоқ әрі біркелкі емес түсуіне қарамастан, белгілі бір заңдылықтар байқалады. А.П. Агаркованың [6] зерттеулеріне

сәйкес, тәулігіне 10 мм-ден асатын өнімді жауын-шашынның ең ықтималдығы шілде айының бірінші және екінші бескүндіктерінде, орташа қ ұрғақ дала аймағында, бес-жеті күнде бір рет байқалады. Автор тәуліктік мөлшері 10 мм-ден аз және негізгі тамыр аймағына жете қоймайтын жауын-шашынды өнімсіз депайды санды. Қостанай облысының құрғақ аймағында жауын-шашынның ең ықтималды түсу уақыты шілде айының ортасы, яғни 13-15 күндер. Бұл аймақта тәулігіне 30 мм-ден астам нөсер жауын-шашын тән. Павлодар облысының құрғақ аймағында жауын-шашын мөлшері әдетте 3-5 мм-ден аспайды, ал тиімді жауын-шашындар шілде айының бірінші бескүндігінде екі-үш жылда бір рет т үседі. Жалпы алғанда, бүкіл аймақта жауын-шашынның нөсер түрінде түсу ықтималдығы 7% құрайды, ал жылдық мөлшері негізінен шілде айында жыл сайын түсетін аздаған шашыннан қалыптасады.

Жыл мезгілдері бойынша жауын-шашынның түсуінде де айтарлықтай айырмашылық бар. Солтүстік Қазақстанның орманды-дала бөлігінде жылдық жауын-шашынның шамамен жартысы күзгі-қысқы кезеңге тиесілі. Құрғақ және құрғақшылықты дала ауылшаруашылық аймақтарында қыста жауын-шашын басқа маусымдарға қарағанда аз түседі. Сондықтан бұл аймақтарда барлық егістік дақылдары үшін, соның ішінде құмай үшін де себу алдындағы өнімді ылғал қоры маңызды, ал ол осы аймақтарда таңдалған ал ғы дақылға тікелей байланысты. Бұл жағдайда алғы дақылдың рөлі топырақтағы қалған (жиналғаннан кейінгі) ылғал мөлшерімен және жиналғаннан кейінгі аязсыз кезеңнің ұзақтығымен анықталады.

Орманды-дала аймағы мен шоқы-жазық жазығының орманды бөлігінде жауын-шашынның жылдық мөлшерінің шамамен жартысы қатты жауын-шашын түрінде түсетіндіктен, бұл аймақтарда алғы дақылдардың құмай өніміне әсер етпейді. Солтүстік Қазақстан ауылшаруашылық ғылыми-зерттеу институтының деректері бойынша, стерня фоны және қар тоқтату шараларының арқасында таза пар жағдайындағыдай өнімді ылғал қоры алыптасады [7, 8].

1965-1995 жылдар аралығындағы Солтүстік Қазақстан метеостанцияларының көпжылдық деректері бойынша, ауылшаруашылық аймақтарындағы орташа жылдық жауын-шашын мөлшері айтарлықтай ерекшеленеді: Ақмола облысының құрғақ далалық аймағында 250 мм-ден, Солтүстік Қазақстан облысының орманды-дала аймағында 350 мм-ге дейін. Құмайдың салыстырмалы түрде төмен коэффициент транспирации арқасында бұл дақыл 100-200 мм себу алдындағы ылғал қоры және жазғы 120-160 мм жауын-шашын жағдайында 4,0-6,0 т/га құрғақ зат өнімін бұдуды алады. Бұл дәстүрлі өсірілетін силос дақылдарының өнімділігінен асып түседі.

Жауын-шашынның ең жоғары мөлшері және олардың түсу ықтималдығы шілде айының екінші онкүндігіне сәйкес келеді, бұл кезеңде құмай үшін ең көп су т ұтыну кезеңі (шашақтану басталуы) байқалады.

Осылайша, құмай үшін егіс айналымында алғы дақылдың рөлі топырақтағы қалған ылғал мөлшерімен және аязсыз кезеңнің ұзақтығымен анықталады. Орманды-дала аймағында жауын-шашынның жылдық мөлшерінің шамамен жартысы қатты жауын-шашын түрінде түседі, сондықтан күзде алғы дақылдан кейінгі қалған ылғал егінге айтарлықтай әсер етпейді, ал әртүрлі алғы дақылдардың рөлі нивелирленеді.

1.1.3. Аймақтың негізгі топырақтардың сипаттамасы

Солтүстік облыстардың ауылшаруашылық аймақтарында дала аймағында кәдімгі және оңтүстік қара топырақтар басым болса, құрғақ дала аймағында күңгірт қара-қоңыр қара-қоңыр топырақтар таралған.

Топырақтардың генетическілік ерекшеліктері олардың агрохимиялық қасиеттеріне теклей байланысты. Мысалы, кәдімгі қара топырақтың жыртылатын қабатында 5,5-6,8% гумус, 0,3-0,5% жалпы азот, 0,1-0,2 % жалпы фосфор және 2,36-2,41 % калий бар. Қара-қоңыр топырақтарда 2,0-4,0 % гумус, 0,1-0,2 % жалпы азот және 0,05-0,08 % жалпы фосфор бар. Оңтүстік қара топырақтар мен күңгірт қара-қоңыр топырақтар құнарлылығы бойынша аралық орынды еленеді. Соңғы агрохимиялық зерттеулерге сәйкес, Солтүстік Қазақстанның жыртылатын топырақтарында жылжымалы фосфордың мөлшері өте төмен және төмен деңгейде. Қостанай және Ақмола облыстарында мұндай топырақтар жыртылатын жерлердің 71,8 %-дан 89,5 %-ға дейінгі бөлігін құрайды. Алайда, 1980-ші жылдардың соңына қарай жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, ол кезде ингізілген интенсивные технологиілардың арқасында продвигает мөлшерінің арту үрдісі байқалды.

А.М. Дурасов пен Т.Т. Тазабековтың [9] мәліметтері бойынша, Солтүстік Қазақстанның аймағын алып жатқан қара топырақтар мен күңгірт қара-қоңыр топырақтар ауыр сазды механикалық құрамымен карбонаттылығымен ерекшеленеді. Бұл топырақтарда жоғары нитрификациялық қабілеті байқалады. Нитрификация процестеріне жазғы кезеңде топырақтың ылғалдылығы мен аэрациясының оңтайлы режимі қолайлы жағдай жасайды.

К.Е. Конопьяновтың [10] деректеріне сәйкес, құмайдың астында нитраттардың ең көп мөлшері мамыр-маусым айларында, өсімдіктің дамуы баяу жүргенде қалыптасады. Бұл кезеңде азоттың жиналалуы оның тұтынуынан басым болып, топырақтағы нитраттардың қалпына келу кезеңін ұзартады. Солтүстік Қазақстан тәжірибе станциясында және А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығындағы кәдімгі қара топырақта жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, нитрат карбонаттарының максималды мөлшерін күніне 2-3 м 2-3 м ішінде қолдануға болады. Бұл Солтүстік Қазақстанның қара топырақтарындағы қоректік заттар режимінің ерекшелігі болып табылады.

Осылайша, топырақтағы қоректік заттардың жалпы балансында азоттың қолжетімді формалары ең динамикалық болып табылады және топырақта үнемі толықтыруды талап етеді.

Солтүстік аймақ топырақтарының тағы бір ерекшелігі – олардың фосфор тапшылығы. Қара топырақ пен қара-қоңыр топырақтың жыртылатын қбатында қолжетімді фосфор мөлшері 7-12 мг/кг құрайды. Орыс ғалымдарының зерттеулері [11, 12] бұл топырақтарда фосфордың жоғарғы қабаттардан төменгі қабаттарға қарай күрт төмендейтінін көрсетті.

Ауыр және орташа механикалық құрамды топырақтар алмасу калиймен бай. Жыртылатын қабатта 400-ден 800 мг/кг K_2O мөлшері бар. Солтүстік Қазақстан облысындағы кәдімгі қара топырақта және Ақмола облысындағы оңтүстік қара топырақта жүргізілген тәжірибелер көрсеткендей, барлық сүрлем дақылдары калий тыңайтқыштарын енгізуден айтарлықтай өнім қосымшасын бермейді және енгізу шығындарын ақтамайды.

Сондықтан, Солтүстік Қазақстанда жыртылатын жерлердің басым бөлігін алып жатқан қара топырақтар мен күңгірт қара-қоңыр топырақтар құмайдың биологическийлық талаптарына сай келеді. Бұл аймақтық топырақтардың ерекшелігі – жылжымалы импортың төмен немесе өте төмен мөлшері және калиймен толық қамтылуы. Солтүстік Қазақстанның климаттық жағдайындағы кәдімгі және оңтүстік қара топырақтардың ерекше қасиеттері – жздың екінші жартысында нитрат азотының тапшылығы, өйткені і жауын-шашындар әсерінен ол топырақтың төменгі қабаттарына миграцияланады.

1.2. Ақмола облысы далалы аймағының топырақ-климаттық жағдайлары

Жер бедері. Ақмола облысы Қазақстан қатпарлы елінің батыс шекарасында орналасқан, оңтүстік-батысында Ұлытау және солтүстігінде Көкшетау жоталары арасында созылып жатыр. Жер бедерінің жалпы еңісі шығыстан батысқа бағытталған. Осы бағытта Ақмола облысының орта бөлігін Есіл өзенінің аңғары кесіп өтеді, ол батыс шекарасына жақын жерде күрт солтүстікке бұрылады. Жер бедері бойынша Ақмола облысы үш бөлікке бөлінеді: солтүстік-батыс - жазық, оңтүстік-батыс - жеке төбелермен ерекшеленетін жазық және шығыс - Қазақстан қатпарлы елінің биіктеу бөлігі. Солтүстік-батыс бөлігі (Есілдің солтүстікке қарай бұрылатын тұсына жақын орналасқан) құрғақ сайлар мен жыралармен бөлінген жазық үстіртті құрайды. Үстірт Есіл аңғарына қарай жарқабақты құлап түседі. Оңтүстік-батыс бөлігінде (Есіл өзенінің оңтүстігінде) көтеріңкі жазық жатыр. Мұнда жазықтағы көптеген төбелер тегіс шыңдарымен ерекшеленеді, ал төбелер арасындағы ойыстарда әртүрлі көлемдегі тұзды және тұщы көлдер кездеседі. Ақмола облысының

шығысында бұрын таулы аймақ болған, қазір денудация процестерінің нәтижесінде тегістелген Қазақстан қатпарлы елінің бір бөлігі орналасқан. Мұнда төбелер мен жоталардан тұратын кешен қалыптасқан, олардың баурайлары жұмсақ, жергілікті халықта «сопка» деп аталады (ұсақ төбелер). Төбелердің салыстырмалы биіктігі 5-10 м-ден 50-60 м-ге дейін, сирек жағдайда 80-100 м-ге дейін жетеді. Төбелердің пішіні мен өлшемдері оларды құрайтын тау жыныстарына байланысты өзгереді. Әдетте, ең биік, дөңгелек шыңды төбелер граниттен тұрады, ал жатық баурайлары мен жұмсақ сызықты шыңдары бар төбелер порфирден, ал сүйір шыңды төбелер әдетте кварциттерден құралған. Сопкалар арасындағы бірнеше ондаған метрден бірнеше ондаған шақырымға дейінгі диаметрі бар жабық ойыстар жиі көлдермен толтырылған. Ақмола облысының солтүстік-шығыс бөлігі Батыс Сібір ойпатының шекарасында орналасқан.

Климаты. Климаты қатаң континенттік, құрғақ, жазы ыстық және қысы суық. Тәуліктік және жылдық температура амплитудалары өте үлкен. Көктем мен күз айқын байқалмайды. Күн шуақты күндер көп, жазда жерге түсетін күн жылуы мөлшері тропиктегідей жоғары. Бұлттылық аз. Жылдық жауын-шашын солтүстіктен оңтүстікке қарай азаяды, ең көбі маусым айында, ең азы ақпанда түседі. Қар жамылғысы орта есеппен 150 күн сақталады. Ақмола облысында желдер айтарлықтай күшті.

Топырақ-өсімдік жамылғысы. Ақмола облысында топырақ-өсімдік жамылғысы далалар мен жартылай шөлейттерден тұрады. Жер бедері мен жыныстардың түріне байланысты топырақ кешендері мен өсімдік қауымдастықтары алуан түрлі. Есілдің солтүстігінде түрлі шөптесінді-дәнді далалар орналасқан, олар оңтүстік қара топырақтарда таралған, ойыстарда сортаң топырақтар мен төбелерде тас топырақтар жиі кездеседі. Өсімдіктері құрғақшылыққа төзімді, негізінен бетеге мен боздан тұрады, ал биіктіктеу жерлерде кейде қарағай ормандары кездеседі. Ақмола облысының батыс үштен бір бөлігін (Есілдің аңғарын бойлай шығысқа қарай Ақмола қаласына дейін жетеді) қара топырақтардағы астықты далалар алып жатыр. Мұнда топырақтың шымды қабаты бар болғаны 30-40 % құрайды. Ақмола қаласынан шығысқа қарай топырақта сортаңдар басым бола бастайды, ал өсімдік жамылғысында жусан мен боз кездеседі. Ақмола облысының оңтүстік бөлігінде Теңіз көлі маңында сортаңдар мен сортаңдалған жерлерде сирек жусанды және бозды өсімдік жамылғысы таралған.

ТАРАУ 2. ҚҰМАЙ DAҚЫЛДАРДЫҢ ӘЛЕМДІК ЖӘНЕ ШАРУАШЫЛЫҚ МАҢЫЗЫ

2.1. Дақылдың жерсіндіру тарихы

Дақыл ретінде құмай (лат. *Sorghum*) ежелгі заманнан бері белгілі. Археологиялық зерттеулердің материалдары құмай дақылке неолит дәуірінен бастап енгізілген және Египетте жаңа дәуірге дейін 2500 доллар 3000 жыл бұрын белгілі болған деп айтуға негіз береді. Бұған дәлел - Египеттің ежелгі қорымдарында құмай дәнінің табылуы, сондай-ақ ежелгі Египет ескерткіштеріндегі суреттер.

Н.И. Вавилов [13] мәдени өсімдіктердің қалыптасу орталықтары мен ошақтарын бөліп алғанда, құмай бастапқыда Оңтүстік Азия орталығында көптеген дақылдардың қатарында пайда болды деп есептеді, оның анықтамасы бойынша Үнді, Оңтүстік Қытай және Арал ошақтары болды. Мұнда құмай дақылын ежелгі дәуірі Африкадағыдай Шығыс және Оңтүстік Азия елдерінде: Манчжурияда, Қытайда және Үндістанда ежелгі ескерткіштермен белгіленеді. Бұл аймақтарда гаолян мен қант құмайы ежелден бері өсіріліп келеді. Қазіргі уақытта бұл дақылдар мал азығы үшін және жергілікті тұрғындарды тамақтандыру үшін өсіріледі.

Н.И. Вавилов сонымен қатар салыстырмалы түрде аз аумақты алып жатқан, бірақ жоғары полиморфизммен ерекшеленетін Абиссиния (Эфиопия) орталығын анықтады (1-сурет).



Сурет 1 – Эфиопия таулы қыраты, құмай өсімдіктерінің ежелгі дақылының ошақтары (Вавилов Н.И.)

Бірқатар дақылдардың ішінде ол осы аймақта ежелден бері астық үшін өсіріліп, жеп келген құмайды да бөліп көрсетті.

Африкада егіншіліктің қалыптасуы туралы теориясы бойынша, жергілікті, таза африкалық егіншіліктің ежелгі ошағы қазіргі Орталық

және Оңтүстік-Шығыс Сахарада орналасады. Мұнда егіншіліктің алғашқы кезеңдерінде африкалық тары мен құмай дақылға енгізілді. Осыдан кейін олар континенттің солтүстігінде, солтүстік-шығысында және батысында таратылды. Ол сондай-ақ Египетте ежелгі заманнан бері қант құмайы мен судан шөбі мал азығына пайдаланылғанын, ал дәнді (астық) құмай әлі күнге дейін жергілікті халықтың дәстүрлі тағамы екенін көрсетеді [14].

Құмай дақылдарын паразиттейтін қарақұйрық түрлерінің көпшілігі Африкада кездеседі.

Бұл Н.И. Вавиловтың иесі өсімдіктер мен оларға мамандандырылған паразиттердің конъюгаттық эволюциясы туралы көзқарасын тағы бір рет растайды. Л.К. Иванюковичтің [15] айтуынша, құмай дақылдарының шығу орталығы Эфиопия болып табылады, онда *Sorghum* тұқымдасына жататын өсімдіктердің 28 түрі кездеседі.

Б.Г. Демиденконың еңбектерінде [16] құмайдың астық түрлерінің үлкен таралуы Африка халықтарында бұрыннан белгілі, сондай-ақ негізінен тамақ үшін қолданылатын көптеген формалар астық құмайының отаны экваторлық Африка деп санауға негіз береді.

Құмайдың шыққан жері туралы консенсус жоқ. Бұл дақылдың пайда болуы басқа аймақтарға қарамастан егіншілік өздігінен пайда болған Африка, Үндістан және Қытаймен бірдей байланысты деп болжауға болады.

Еуропа континентінде құмай дақылі туралы кейінірек білді. Бұл туралы алғашқы ескертулер Плиней ақсақалдың "Табиғи тарихында" кездеседі. Олар құмайдың Римге Үндістаннан әкелінгенін, онда ол астық үшін өсірілгенін және б.з. д. 2 мың жыл бұрын белгілі болғанын хабарлайды. алайда, құмай дақылі біздің заманымыздың XVII ғасырынан бастап едәуір кешірек өндірістік маңызға ие болды. Қазір ол Италияда, Румынияда, Венгрияда ондаған мың га жерді алып жатыр.

Солтүстік және Оңтүстік Америкада және Африкадан құмайдың пайда болуы XVII ғасырға жатады. Алайда, мұнда құмай дақылдары Шығыс Азия континентінің елдерінен дәнді құмай мен судан шөптерінің тұқымдары әкелінгеннен кейін өндірісте қолданыла бастады. П.Д. Уолтонның [17] мәліметтері бойынша, АҚШ-та дәнді құмай 1909 жылы енгізілген және көп ұзамай перспективалы және құнды дақыл ретінде танылған. Соңғы жылдары АҚШ-тың оңтүстігінде сүтті сиырларды жаю үшін құмай мен судан шөптерінің будандары кеңінен қолданыла бастады. Бұл будандар судан шөбін қант құмайымен, сондай-ақ қамыс құмайымен (*Sorghum arundinaceum*) немесе екі түсті құмаймен (*Sorghum bicolor*) кесіп өту арқылы жасалған. Судан шөбі сияқты, құмай мен судан шөбінің будандары құрғақшылыққа төзімділікпен ерекшеленетін жемшөп қасиеттеріне ие болды. Олар құмайға қарағанда ерте пісетін және олардың өнімі судан шөбіне қарағанда әлдеқайда жоғары болды. Б.Г. Демиденконың [16] сипаттамасы бойынша, құмай өсіру құнарлылығы нашар топырақтары бар Штаттарда жиі кездеседі, жалпы жауын-шашын жылына жеткіліксіз және біркелкі бөлінбейді. Бұл аймақтарда жүгеріні өсіру үшін климаттық

жағдайлар қолайсыз және ол құмайға қарағанда айтарлықтай төмен өнім береді.

Құмайды будандастырудың жетістіктерінің арқасында, деп жазады Г.М. Шекун [18], өткен ғасырдың 60-шы жылдарының басында құмайдың егістік алқаптары АҚШ-тың құрғақ штаттарында 7-8 миллион гектарға дейін өсті, ал астық пен жасыл массаның жалпы түсімдері 30-40 % - ға өсті.

ТМД елдерінде құмай егудің ең ерте аймағы Орта Азия Республикасының және Қазақстанның оңтүстік-шығыс бөлігінің аумағы болып табылады, онда құмай дақылдарын өсірудің басталуы жаңа дәуірге дейінгі екінші мыңжылдыққа жатады. Мұнда ол Үндістан мен Қытайдан келді. Көптеген ғасырлар бойы халықтық селекция Орта Азия мен Қазақстанда әртүрлі пайдалану бағыттарындағы құмай сорттарының көптеген және әртүрлі формаларын жасады.

Қырымда құмай 250 жылдан астам уақыт бұрын белгілі болды, онда сыпырғыш құмай, астық құмайы тағамдық мақсатта, сондай-ақ мұнда кейде "қант қамысы" деп аталатын қант құмайы өсірілді. Мұнда ол Түркиядан әкелінді, содан кейін Украина мен Солтүстік Кавказдың оңтүстік провинцияларына себіле бастады. Уақыт өте келе, 1932 жылдан бастап Қырым бұрынғы КСРО-да астық пен қант құмайының тұқымын өндіретін алғашқы аймақ болды.

Молдавияда құмай дақылының дамуын алғашқылардың бірі болып Г.М. Шекун [18] зерттеді. Ол құмай дақылтері туралы алғашқы әдеби ақпаратты 19055 жылға жатқызады. Сол кездегі есептерде ондық өнім 168 пұт (пұт (пуд) – ресейлік салмақ бірлігі, 16,38 кг-ға тең) түйіршіктелген қант немесе 336 пұтқа дейін меласса өндіруді қамтамасыз еткені айтылған. Кейінірек, 1929 жылы Леонтьево ауылында (қазіргі Каушан ауданы) жемшөп мақсаттары үшін қант құмайының сынақ егісі жүргізілді. Бұл ретте ондықтан, сол кезеңдегі есептер көрсеткендей, бүкіл аумақтан орта есеппен 256 пұтқа дейін шөп алынды (метрикалық өлшемде бұл 41,9 ц/га өнімділікке сәйкес келеді).

Украинада құмай дақыл ретінде XIX ғасырдың 50-ші жылдарында өндірістік таралуға ие болды. Қанттың жоғары болуына байланысты олар оны өнеркәсіптік негізде, "құмай-қант" деп аталатын зауыттарда өңдеуге тырысты. Алғашқылардың қатарында мұндай зауыт Киевте 50-ші жылдардың басында салынды. Осыдан кейін, 80-ші жылдардың соңында Подольск, Полтава және Екатеринослав провинцияларында құмайдан қант өндірісі дами бастады. Бірақ дамыған ауылшаруашылық технологиясының жоқтығынан және қант құмайының шырынынан кристалды қант алудың қиындығынан бұл өндіріс қалдырылды. Сол кезеңде қант құмайының дақылын дамытуда ғылыми-зерттеу мекемелері маңызды рөл атқарды: Херсон тәжірибе станциясы және Екатеринослав тәжірибе станциясы. Херсонщинада А.А. Измайловскийдің (1851-1914 жж.) еңбектері белгілі, ол қант құмайының сорттарын зерттеп, сорттық агротехникасын жасаған. Кейінірек, 1912 жылдан бастап, В.В. Талановтың басшылығымен

Екатеринослав тәжірибе станциясында бұл жұмыс жалғасты. Нәтижелер жер пайдаланушылар арасында жоғары бағаланды. Құмайдың өндірістік дақылдары 1913 жылдан бастап, бастапқыда шағын аудандарда жүргізіле бастады.

Алайда, қант құмайының астындағы егістік алқаптарының кеңеюі, оның дақылдары негізінен Украинаның оңтүстігінде және Солтүстік Кавказда орналастырылды. Негізгі қиындық-бұл дақыл бастапқыда кеш пісетін формалармен ұсынылды. Осы уақыт аралығында Н.А. Шепель [19] жазғандай, оларды өсіру шекарасы оңтүстік-батыста белсенді температураның қосындысымен анықталды ($+10^{\circ}\text{C}$ – таң жоғары) - 3000°C дейін, солтүстік – шығыста-шамамен 2500°C . Осы шекаралардан тыс жерлерде құмай шағын жерлерде егілді, ал күзгі аяз тұқым піскенге дейін вегетациялық кезеңді үзді. Құмай себудің осы кезеңінде олар кең дамымаған.

Ресейде құмай басқа аймақтардан бұрын Солтүстік Кавказда өсіріле бастады, ол Қырым мен Түркиядан, сондай-ақ Қиыр Шығыста, Хабаровск пен Приморск облыстарының аумағында таралды. Қытай мен Кореядан сорттарды сәтті енгізген Қиыр Шығыс аймақтары негізінен дәнді (тағамдық) құмай өсірумен айналысты. Ресейдің оңтүстігінде қант құмайы әсіресе кең таралған. Осыған байланысты 1930 жылы Усть-Лабинская ауылының маңында қант-сірне зауыты салынды.

Ростов-Нахичеван тәжірибе станциясында құмай дақылдары 1912 жылдан бастап зерттеле бастады, онда қант құмайына маңызды жемдік дақыл ретінде басымдық берілді. Сондай-ақ, құмай дақылдары Ставрополь тәжірибе станциясында жоғары тиімділікті көрсетті, онда тәжірибелер 1901 жылдан бастап қаланды.

Еділ бойында құмай дақылі туралы алғашқы ақпарат 1856 жылы сарепте (Красноармейск қаласының атауы 1920 жылға дейін, қазір Волгоград шегінде) қант құмайынан шикізатты өңдеу негізінде алғашқы қант зауыттарының бірі салынған кезде пайда болды [20]. Құмай дақылдарын ең толық және жан-жақты зерттеу 1908 жылдан бастап Балашов тәжірибе станциясында жүргізілді.

Бүкілодақтық өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының (бұрынғы КСРО) ұйымдастырылуымен құмайдың әлемдік әртүрлілік коллекциясын құру жұмыстары басталды. Бұған Н.И. Вавиловтың Солтүстік Африка елдеріне және Эфиопияға, М.П. Жуковскийдің Түркияға, Н.Н. Кулешовтың Орталық Азия Республикасына және бірқатар қызметкерлердің басқа елдерге сапарлары ықпал етті. Нәтижесінде құмай коллекциясы 10 мыңға дейін үлгіні толықтырды.

Құмай дақылдарының тәжірибелік-өндірістік дақылдары өткен ғасырдың 50-ші жылдарының басында елдің көптеген аймақтарында дамыған мал шаруашылығы бар шаруашылықтарда ұйымдастырыла бастады. Бұл негізінен жартылай құрғақ климаттық жағдайлары бар аймақтар болды. 1948-1956 жылдардағы сорттық учаскелердің мәліметтері

бойынша дәнді құмайды дәстүрлі жемдік дәнді дақылдармен салыстырмалы бағалау дәнді құмайдың балама дақыл ретінде артықшылығын көрсетті (1-кесте).

Кесте 1 - ҚСРО-ның еуропалық бөлігінің оңтүстік құрғақ және жартылай құрғақ аудандарындағы құмай дәнінің және басқа дақылдардың салыстырмалы өнімділігі (1948-1956 жылдардағы сорттық учаскелердің деректері), Стеновская Г.Н., 1959ж.

Дақыл	Тәжірибелер саны	Өнімділік, ц/га	Салыстырылатын дақылдың өнімінен ауытқуы
Украина даласы			
Жүгері		24,1	
Тары	131	20,5	+3,6
Құмай		22,9	
Жаздық арпа	104	19,1	+3,8
Құмай		26,3	
Сұлы	91	19,6	+6,7
Солтүстік Кавказ			
Жүгері		26,0	
Тары	78	20,6	+5,4
Құмай		26,9	
Жаздық арпа	69	19,8	+7,1
Құмай		23,5	
Сұлы	72	19,2	+4,8
Оңтүстік-Шығыс Ресей			
Жүгері		15,9	
Тары	24	11,4	+4,5
Құмай		10,0	
Жаздық арпа	19	11,6	-1,6
Құмай		13,7	
Сұлы	9	13,8	-0,1

Қантты құмайдың дақылға сәтті енгізудің тән мысалы Ставрополь өлкесі болып табылады, онда егіс алқаптарының жартысынан көбі жылдық жауын-шашын мөлшері 350 мм-ден аз құрғақ жерлерде орналасқан. Саратов ауылшаруашылық ҒЗИ-де жүргізілген қант құмайын өсіру және өсіру технологиясы бойынша зерттеулер осы дақылтің осындай климаттық жағдайда болашағын растады. П.М. Шориннің айтуынша [21] 16 жылдағы жасыл массаның орташа өнімділігі (1958-1973жж) мыңдаған гектар егістікте 179,5 ц/га құрады. Ставрополь ғылыми-зерттеу институтында

өсірілген ең жақсы будандар 1969-1970 жылдары 400 ц/га дейін жасыл масса берді.

Қазақстанда, В.М. Макаров [22] хабарлағандай, құмай дақылын зерттеу бойынша алғашқы тәжірибелер 1908 жылы С. А. Чаяновтың басшылығымен және тікелей қатысуымен темір тәжірибе алаңында қаланды. Алдағы уақытта осы тәжірибелік алаңның негізінде Ақтөбе жемшөп және жайылым тәжірибелік станциясы құрылды. 1927 жылдан бастап құмай айтарлықтай жерлерде өсіріле бастады. Жемшөп дақылдарының өнімділігін салыстырмалы бағалау зерттеу кезеңінде (1927-1931 жж.) орташа тұрақты және жоғары өнімділік жүгері мен судан шөпімен салыстырғанда қант құмайынан алынғанын көрсетті. Республиканың оңтүстік облыстарынан әкелінген кеш пісетін сорттардың жүгері тұқымдары тек кейбір жылдары сүтті піскенге дейін пісіп, өткір құрғақ жылдары собық пайда болу кезеңіне жетпей қурап қалды [23].

Кейінгі жылдары селекцияның жетістіктері мен жаңа технологиялық шешімдердің арқасында мұнда жоғары нәтижелерге қол жеткізілді. Статистикалық мәліметтер бойынша, тәжірибе станциясының жерлері орналасқан құрғақ дала шаруашылығының қиын жағдайларында орта есеппен 1956-1958 жылдары 161,7 ц/га жасыл масса алынды, ал қолайлы жылдары жасыл массаның өнімі 268,3 ц/га жетті.

Оңтүстік Қазақстан облысының қамтамасыз етілмеген құдайында орналасқан Келес тірек пунктінің тәжірибелерінде басқа сүрлем дақылдарымен салыстырғанда қант құмайы бойынша жақсы нәтижелер алынды. Сонымен, орта есеппен 1954-1956 жылдары қант құмайы сүттеніп балауызды пісу кезеңінде жойылды. Оның өнімділігі (абсолютті құрғақ затқа есептегенде) - 17,7 ц/га, күнбағыс өнімділігі - 9,4 ц/га, жүгері - 8,8 ц/га құрады. Есептердің нәтижелері көрсеткендей, жүгері собықтың қалыптасу кезеңінде алынып тасталды, өйткені ол осы уақытта өсуін тоқтатты және кеуіп кетті.

Республиканың оңтүстігінде жүгері, құмай және басқа да жемшөп дақылдарымен жұмысты Красноводопадская тәжірибе станциясы жүргізді. Қамтамасыз етілмеген және жартылай қамтамасыз етілген боғары жағдайында жүгері мен басқа да сүрлем дақылдарын салыстырмалы сынау кезінде станция орта есеппен 1958-1960 жылдары (1 га - дан жем бірліктерінде): жүгері - 21,7 ц, күнбағыс - 17,1 ц, қант құмайы - 40,9 ц/га алды.

Львов тәжірибе алаңының есептері [24] көрсеткендей, Қостанай облысының құрғақ дала аймағында құмайдың жасыл массасының өнімділігі 300 ц/га-ға жетті. 1950-1959 жылдар аралығында жасыл массаның өнімділігі орта есеппен 142 ц/га (78,3-203 ц/га) құрады. Құмай дақылдарын өсірудің тиімділігі анықтала бастағандықтан, оларды Қазақстанның солтүстік облыстарында егу жыл сайын Павлодар, Қостанай және Ақмола облыстарының бірқатар шаруашылықтарында кеңейтіліп, енгізілді.

Құмай өсімдіктерінің бастапқы өсіру аймақтары ыстық, құрғақ ауа-райымен және ұзақ вегетациялық кезеңімен сипатталады, бұл осы дақылдардың биологиялық ерекшеліктерінің қалыптасуына әсер етті. Таяу шет елдерде құмай дақылдарын енгізу сүрлемдік және астық-жемдік мақсаттағы дәстүрлі жемшөп дақылдарына балама ретінде дала және құрғақ дала географиялық аймақтарында табысты дамыды. Қант құмайының Қазақстан Республикасының солтүстік аймақтарына таралуы негізінен ерте пісетін сорттардың болмауына байланысты тоқтатылды. Құмай дақылдарын енгізудің әлемдік тәжірибесі құмай-судан будандарының артықшылығын көрсетеді, олар қысқа жаз жағдайында пісіп жетілгенге дейін піседі.

2.2. Таралуы және экономикалық қолданылуы

Қазіргі уақытта құмайдың елуге жуық мәдени және басқа түрлері белгілі. Олар Азияда (негізінен оңтүстік-батыс бөлігінде), Экваторлық және Оңтүстік Африкада, Оңтүстік және Солтүстік Африкада, еуропа континентінің оңтүстігінде және Австралияда өседі және өсіріледі.

Әлемдік егіншілікте құмай дақылдары жыл сайын 70-75 млн.га құрайды және бидай, күріш және арпадан кейінгі бесінші орында: негізінен бұл дәнді құмай дақылдары (шамамен 60 млн. га). Құмайдың басқа экономикалық топтары негізінен АҚШ-та, Африканың оңтүстігінде, Аргентинада, сондай-ақ кейбір Еуропа елдерінде өсіріледі. ФАО (2005) мәліметтері бойынша, Азия елдерінде құмай дақылдары жалпы аумақтың 49-50 %, Африкада – 32-33 %, Америкада – шамамен 15 % құрайды. Еуропа мен Австралия елдерінде құмай дақылдары 2-3 % құрайды. Сонымен қатар, барлық дақылдардың 2/3 бөлігінен астамы шоғырланған Азия мен Африка елдерінде жалпы өндіріс әлемдік жалпы өнімнің жартысынан азын құрайды (2-кесте).

Кесте 2 - Жыл бойынша құмай өндірісі (FAO STAT), мың тонна

№	Ел	1985	1995	2005	2012	2014	2016	2022
1	Нигерия	4911	699	8028	6900	6741	6939	6806
2	Судан	3597	2450	2600	1883	6281	6466	5248
3	АҚШ	28456	116	9848	6272	10987	12199	4770
4	Мексика	6597	4170	6300	696	8394	5006	475
5	Эфиопия	-	1141	180	3604	4339	475	4200
6	Үндістан	1019	9	8	6	53	4410	4
7	Қытай	5696	48	25	200	2	2401	31
8	Бразилия	26	27	1	201	2279	1	29
9	Аргентина	6200	164	2900	4252	3466	3029	2883
10	Австралия	136	1273	1748	2238	128	179	2648
11	Нигер	329	266	944	1376	142	1808	21

12	Буркина-Фасо	798	1266	1553	1923	170	1742	201
----	--------------	-----	------	------	------	-----	------	-----

Бұл дақылдың төмен өнімділігіне байланысты. ФАО - (FAO, Food and Agricultural Organization of United Nations – БҰҰ-ның азық-түлік және ауыл шаруашылығы өндірісі мәселелері бөлімі) бюллетенінің деректері бойынша 1989 жылғы жағдай бойынша астықтың жылдық өндірісі 61,8 млн. тоннаны құрады.

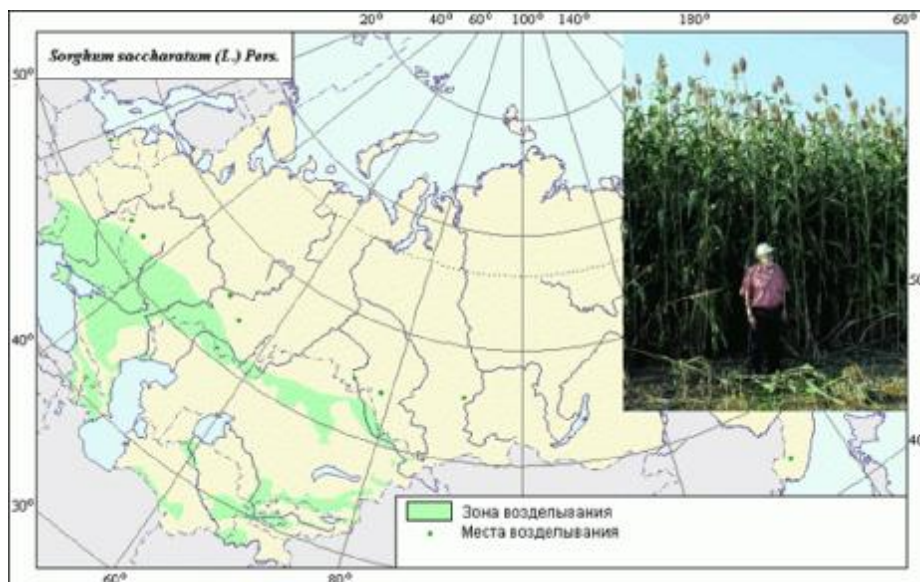
Бірақ астық егетін елдердің көпшілігінде: Үндістан, Вьетнам, Пәкістан, Судан, Нигерия өнімділігі 0,3-тен 1,5 т/га-ға дейін. Сонымен қатар, керісінше, АҚШ, Мексика және Аргентинада астық өнімділігі 2,9-4,4 т/га құрайды.

Сүрлем мен дәнді дақылдар арасында құмайдың басым орналасуы АҚШ-та, атап айтқанда Канзас, Небраска, Техас штаттарында қалыптасты. Бұл Штаттар "құмай" деп аталатын белдеуді құрайды, өйткені жазғы құрғақшылыққа байланысты басқа сүрлем мен дәнді дақылдардың өнімділігі төмен.

Соңғы жылдары (2020-2022 жж.) астық құмайының негізгі өндірушілері – Мексика (10,7 млн.тонна), АҚШ (6,1 млн. тонна), Аргентина (2,4 млн. тонна) және Жапония (1,9 млн. тонна) болып табылады. Әлемде орташа өнімділігі 1,5 т...2,0 т/га Африка елдерінде ол 0,8...1,0 т/га, Кіші Азия елдерінде – 1,0...1,5 т/га, АҚШ – та 4,2...4,3 т/га (3,1 алаңда 4,9 млн.га) құрайды. Қытайда жоғары өнім алынады-4,0 т...4,5 т / га (1,3 млн.га аумақта). Мексикада 3,0...3,2 т/га, ал Аргентинада 3,87 т/га жиналады. ТМД елдерінде өнімділік әлдеқайда төмен-1,2...1,5 т/га. Қазақстанда астық құмайының орташа өнімділігі 0,8...1,2 т/га құрайды, ал есептеулер интенсивті технология бойынша құмай өндірісі 1,9 т/га, ал бейімделу технологиясы бойынша 1,12 т/га тиімді екенін көрсетеді.

Алайда, құмай дақылдарын енгізудің агробиологиялық зерттеулері Дағыстан [25], Төменгі Еділ облысы [26], Волжа-Заволжье ашық-қоңыр топырақтарында [27], Татарстанда [28] жүргізілген, оларды өсірудің орындылығы мен рентабельділігін дәлелдейді. Құрылған дәнді құмай сорттарының өнімділік әлеуеті өндірістік жағдайда 30-55 %-дан аспайтыны дәлелденді.

Академик В.С. Шевелуха өз сөзінде [29] ТМД-ның құмай егетін аудандарының топырақ-климаттық жағдайлары 6 млн.гектарға дейінгі аумақта құмай дақылдарын өсіруге мүмкіндік беретінін атап өтті (2-сурет).



Сурет 2 - ТМД елдерінде қант құмайын өсіру аймағы
(А.Н. Афонин, С.Л. Грин, 2020)

ТМД елдерінде құмай өсіруге жарамды аудандар: Украинаның оңтүстігі (1,8 млн.га); Молдова (0,2 млн. га); Еділ облысы (1 млн. га); Солтүстік Кавказ облыстары, өлкесі және республикасы (2 млн. га); Орта Азия және Қазақстан Республикасы (1,0 млн. га) болып табылады. Қазіргі уақытта құмай дақылдарының дақылдары солтүстікке қарай 50 °с.е. және Ресей Федерациясының шығыс аудандары игерілуде, бұл дақылдардың алқаптары едәуір кеңейді.

Құмай дақылдары өздерінің экономикалық пайдалануында үлкен әртүрлілікке ие. Дақылке енудің ғасырлық тарихына және өсірудің кең ауқымына байланысты құмай өсімдіктері көпжақты экономикалық пайдаланумен ерекшеленеді және осы көрсеткіштер бойынша дәнді, қант, шөпті және техникалық сорттарға бөлінеді.

Дәнді (астық) құмай. Дәнді құмайды дәстүрлі түрде ежелден бері өсіріліп келе жатқан елдердің халық шаруашылығында қолдану мен өндеудің кең аспектісі бар. Экваторлық Африка елдерінде, Қытайдың кейбір провинцияларында, Орта Азия республикаларында астық құмайы астық дақылдары ретінде қолданылады. Дәнді сорттардан жарма, ұн, крахмал дайындалады. Бұл аймақтарда құмай тамақ дақылы ретінде күріш пен бидайдан кейін үшінші орында тұр. Эфиопияда құмай ұнынан ашытқы қосылған шелпек (ижера) дайындалады, кускус дайындалады – шар түрінде пісірілген қамыр. Құмай ұнының ерекшеліктері болып табылады глютеннің төмен мөлшері. Сондықтан, қазіргі заманғы аспаздықта пісіру сапасын жақсарту үшін күшті бидай ұны қосылады.

Қытайда мұнда гаолян деп аталатын құмай дәнінен маотай сусыны дайындалады. Бразилияда құмай дәнінен сыра өндірісі жолға қойылған. Дәмі бойынша ол арпа уыты негізінде жасалған сырадан ерекшеленбейді, бірақ жеткізілген шикізаттың жоғары өнімділігіне байланысты өзіндік

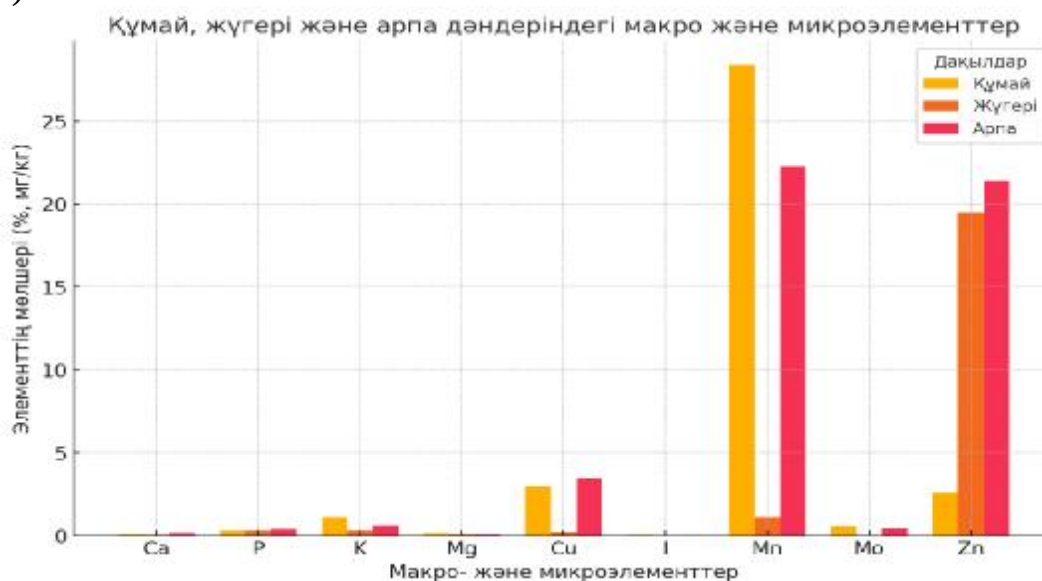
құны арзан. Қырымда сыра қайнату зауыты құмай дәнінен сыра өндіру технологиясын пысықтады. Дәнді дақылдарға негізінен холозер сорттары қолданылады (3-сурет).



Сурет 3 - Құмай дәні

Эксперименттер нәтижесінде "Крымское" деп аталатын жаңа сыра жасалды. Ол ерекше жұмсақтықпен, барқыт дәмімен және жағымды ерекше иісімен сипатталады.

Құмай дәнінің жармасы жарма мен інжу арпасымен салыстырғанда макро және микроэлементтердің жоғары құрамымен сипатталады (4-сурет).



Сурет 4 - Құмай, жүгері және арпа дәндеріндегі макро және микроэлементтер (Н.А. Шепель, 1989)

Өткен ғасырдың 80-жылдарының аяғында Молдавияда (жүгері және құмай ҒЗИ), Ставропольде және Қырымда маңызды селекциялық жетістіктер технологиялық сипаттамалары бойынша күріш дәнінен кем түспейтін тағамдық құмай сорттарын құруға ықпал етті. Г.А. Морару [30] атап өткендей, бұл сорттарда Молдавияда сориз деп аталатын ақ күріш дәні бар. Маңызды аминқышқылдарының құрамы бойынша мұндай

сорттар күріш сорттарынан асып түседі. Құмай жармасы жақсы қайнатылады және ісінеді. Осы сорттардың дәндерінен жасалған өнімдер баяу ескіреді. Сондықтан олардың сақтау мерзімі басқа дәнді дақылдардан жасалған өнімдерге қарағанда ұзағырақ. Құмай жармасының органолептикалық көрсеткіштері өте жоғары және стандартты талаптарға сәйкес келеді. Мысалы, Н.А. Шепельдің айтуы бойынша [31], Таврида 5 сортының ісіну коэффициенті 4,6, қайнау коэффициенті 2,9 болды, бұл стандартты деңгейден едәуір асып түсті. Дәнді құмайдың көптеген сорттарында дәнді дақылдарды өңдеу кезінде алып тастау керек ащы дәмі бар тығыз астық қабығы бар. Соңғы уақытта құмай дәнін қалдықсыз өңдеу мүмкіндігі ашылды. Пленкалардан алынған пигменттерді бөліп алуға және тамақ өнеркәсібінде бояғыш ретінде пайдалануға болатындығы анықталды.

Құмай крахмалы тамақ, тоқыма, тау-кен, металлургия, қағаз, медициналық және басқа салаларда кеңінен қолданылады. Шетелдік зерттеушілердің пікірінше, құмай дәнінің крахмалы басқа дәнді дақылдарға қарағанда аз дәмге ие. Сондықтан ол басқаларға қарағанда әртүрлі тамақ өнімдерін – пудингтерді, қоспаларды, тұздықтарды өндіруге жарамды. Ол жоғары тұрақтылыққа ие, ол көптеген жеміс қоспаларын өндіруге, консервілерді, жеңіл тағамдарды, салаттарға арналған дәмдеуіштерді, тұздықтарды қоюлатуға қажет.

Тоқыма өнеркәсібінде амилопектин құмай крахмалы кеңінен қолданылады. Технология мамандары матаның сапасының жақсарғанын және жіптің үзілу санының азайғанын атап өтеді.

Амилопектин крахмалы мата мен қағазға түрлі-түсті басып шығаруда қолданылады. Кәдімгі құмай крахмалы қағаз, картон және әртүрлі қағаз өнімдерін өндіруде желім және шихта ретінде қолданылады. Боксит кендерін байыту үшін кәдімгі құмай крахмалы да қолданылады.

Құмай дәні аргинин, гистидин, лизин және триптофан сияқты аминқышқылдарының көп мөлшеріне байланысты емдік қатысуға ие. Құмай дәніндегі глутамин қышқылының көп мөлшері құмай–крахмал өндірісінің қалдықтарын тамақ және медицина өнеркәсібіне қажеттілігі артып келе жатқан глутамин қышқылы мен пасталарды алу үшін перспективалы шикізатқа айналдырады. Құмай дәніндегі тиаминнің құрамына байланысты оның мәні әртүрлі фармацевтикалық бағыттағы антиоксиданттарды өндіруге арналған шикізат ретінде артады.

Ауыл шаруашылығы өндірісінде дәнді құмай құрғақ дала және шөлейт аймақтарда өсіріледі. Бұл құрғақ жағдайда өнімділігі жағынан төмен дәстүрлі дәнді дақылдарға балама болып табылады.

Құмай дәні құс шаруашылығында, сондай-ақ сүт және бордақылау мал шаруашылығында, шошқа шаруашылығында, қоян шаруашылығында және тоған шаруашылықтарында балықты азықтандыруда қолданылатын құрама жемнің жақсы энергетикалық толтырғышы болып табылады.

Химиялық құрамы бойынша (5-сурет) құмай дәні жүгері дәніне ұқсас, одан майдың аз болуымен және ақуыздың көп болуымен аздап ерекшеленеді.

Коректік заттардың сіңімділігі бойынша ірі қара мал рационына қолданғанда құмай дәні жүгері дәнінен төмен. Алайда, бройлерлерді өсіру үшін Р.Ш. Абдулғазизов [32], жүгері мен бидай дәнінің орнына құрама жемге 40 %-ға дейін құмай дәнін қосуға болады. Осындай жұмыстарында аз танинді Хазин-28 сорттының аралас жем құрамындағы оның тағамдық құндылығы мен ұтымды деңгейі белгіленді. Зерттеушілер тауықтар мен бройлерлердің рационына жүгерінің орнына 30 %-ға дейін құмай дәнін қосуға және бидай дәнін толығымен алмастыруға болатынын алға тартады.

Бұл азықтандыру өнімнің жоғары сапасын және шығындарды азайтуды қамтамасыз етеді. Бірқатар авторлардың [33-35] пікірінше, құмай дәнінің басты артықшылығы оның құрамындағы крахмалдың көп болуына байланысты оның жоғары энергетикалық құндылығы болып табылады. Дегенмен, құмай дәнінің тағамдық құндылығы ақуыздың сапасымен шектеледі, негізінен дән қабықшаларының пигментациясы әртүрлі кейбір сорттарда нашар сіңімділігімен. Мұндай құмай сорттарының сіңімділігінің төмен болуының (шамамен 50 %) себебі құрамында конденсацияланған таниндер бар проламиндердің айтарлықтай мөлшерінің болуы деп саналады.



Сурет 5 - Жүгері мен арпамен салыстырғанда құмай дәнінің тағамдық құрамы мен химиялық құрамы (Б.М. Михальчевский, 1978)

Ескерту: АЭҚ – азотсыз экстрактивті қосылыстар

Жұмыстардың [36-38] нәтижелері бойынша сүтті-балауыз пісу фазасындағы дәнді құмайдың кейбір сорттары мен будандарында толық пісу фазасында жойылып кететін танин глюкозиді бар екені анықталды. Таннин мазмұны сорттар арасында айтарлықтай өзгереді. Әдетте, олар

түрлі-түсті дәндерде көп, өйткені конденсацияланған таниндер айқын қызыл немесе күлгін түске ие.

Дәнді құмай шаруашылығы саласындағы жетістіктердің бірі – құрамында танин мөлшері аз сорттар мен будандар жасау. Мысалы, Украинский 107 сортында 0,034 %, ал Гаолианг 108 - 0,34 [39]. VNIISiS «Славянское поле» өсіретін дәнді құмайдың сорттары мен будандарында танин не жоқ, не оның іздері ғана бар.

Соңғы жылдары жемшөп өндірудегі, оның ішінде қораларда ұсталатын ірі қара малды өндірудегі жаһандық тенденция құрамында қант пен ақуыздың оңтайлы қатынасы бар бір негізгі негізгі дақылды пайдалану бағытында дамып келеді. АҚШ-тың кейбір штаттарында бұл бағытта құмай дақылдарына басымдық беріп, осы бағытта белсенді ғылыми жұмыстар жүргізуде. Бұл жағдайда ең ұтымды және экономикалық жағынан тиімдісі – астық құмайына негізделген моножемді (дәндік пішендеме – анаэробты жағдайда сүтті-балауыз дәннің пісу фазасында өсімдіктің барлық биомассасын сақтау) дайындау.

Украинаның құмай өсіретін облыстарының сол бағытта жұмыс жасау тәжірибесі көрсеткендей, құрылған сорттар (Кубанский 10, Краснодар, Крымский және т.б.) 200-250 ц/га биомасса, оның ішінде 50...60 ц/га астық береді.

Ю.Н. Сидоров [40], Орынбор облысындағы жартылай құрғақ егіншілік жағдайында құмай өсіру дәннің балауыз пісу фазасында жиналған кезде астық пішендік массасының жоғары және тұрақты өнімін алуға ықпал етеді. 1989 – 1995 жылдары орташа есеппен абсолютті құрғақ зат бойынша ұнтақ массасының өнімділігі 33,1 ц/га құрады, оның ішінде дәндік – 18,4 ц/га, балауыз пісу фазасындағы арпа биомассасының өнімділігі сол кезеңдегі 23 ц/га ғана болды. 0 ц/га, сәйкесінше, оның 14,3 ц/га астық. Тәжірибе көрсеткендей, дәнді дақылдарды пішендеме конвейерінде өсіру энергиялық құнды жемшөппен тұрақты және біркелкі қамтамасыз етуді қамтамасыз етеді. Бұл ретте пішендік астық әр дақылға оңтайлы мерзімде жиналады, ал дәнді құмайдың арқасында жалпы өнімдегі ауытқулардың амплитудасы жылдан жылға төмендейді.

Қантты құмай. Ол көптеген сорттарды қамтиды және сабақ шырынында 10-15 немесе одан да көп пайыз қанттың болуымен сипатталады. Бұл оны біржылдық шөптесін өсімдіктерден ерекшелендіреді, өйткені табиғатта сахарозаны айтарлықтай мөлшерде тез синтездейтін басқа ұқсас өсімдіктер аз.

Қантты құмай биомассасы жем өндірісінде (сүрлем, шөп, жасыл конвейер), тамақ өнеркәсібінде (сірне, меласса, сахароза), техникалық мақсатта (биоэтанол – өсімдік қанттарын немесе крахмалды ашыту және айдау арқылы алынатын спирт негізіндегі балама отын; техникалық спирт) қолданылады.

Жем-шөп өндірісінде қантты құмай негізінен сүрлем үшін таза дақылдарда да, сүрлеуге қиын дақылдарда да өсіріледі. Қантты құмай

сүрлемінің зоотехникалық бағасы [41] оның дәмділігі жақсы екенін және қоректік заттары, сіңімділігі және энергетикалық құндылығы жағынан жүгері сүрлемінен кем түспейтінін көрсетті (3-кесте).

Кесте 3 – Сүрлемнің әртүрлі түрлерінің химиялық құрамы, құрғақ заттың салмағы бойынша % (В.М. Дуборезов, И.В. Суслова, 2011 ж.)

Сүрлем	Құрғақ зат	Шикі протеин	Шикі май	Жасұнық	Қант	Крахмал
Қоспасыз құмай	18,5	12,9	3,47	26,8	4,9	3,92
Құмай + AIV - 2000	19,0	12,7	2,96	27,4	5,78	4,45
Құмай + беде (1:1)	19,4	14,1	3,60	26,8	2,38	3,69
Жүгері	18,6	11,5	4,12	27,0	4,12	5,82

Сүрлемге пайдаланған кезде құмай сүтті-балауыз пісу фазасында, жасыл массасы жоғары қоректік қасиеттерімен сипатталатын кезде жиналады. Сабақтардың шырынында қанттың жиналуы ең қарқынды түрде гүлдену кезеңінен бастап балауыз піскенге дейін жүреді, бұл дақылдың энергетикалық құндылығын анықтайды.

Жүгерімен салыстырғанда ол құрғақшылыққа төзімді, сонымен қатар өсіруге аз еңбек пен ақша қажет. Оның ресурсын үнемдеу кең қатарлы егісте оның себу нормасы тұқымның 8...11 кг/га болуымен, немесе тұқымның айтарлықтай төмен құнымен жүгеріден 2 есеге жуық аз болуымен қамтамасыз етіледі.

Сабақтардың шырынында қанттың жиналуы гүлдену кезеңінен бастап балауыз піскенге дейін ең қарқынды жүреді. Бұл кезеңде қант мөлшері 2,0...2,5 есе артады [42]. Осы ерекшеліктерді ескере отырып, дәннің сүтті-балауыздан балауыз піскеніне дейінгі кезеңде сүрлемге қантты құмайды пайдалану тиімдірек (4-кесте).

Кесте 4 – Құмайдың даму фазасына байланысты химиялық құрамы (Г.М. Шекун, 1984 ж.)

Өсу және даму кезеңі	Абсолютті құрғақ заттың мөлшері, %				
	ақуыз	май	жасұнық	күл	АЭЗ
Түтікке шығару	8,60	4,24	24,68	8,12	54,36
Шашақтану	7,96	4,04	27,19	5,24	55,52
Сүттену пісу	5,05	3,78	29,10	4,03	57,42
Сүттену-	6,67	3,62	28,67	4,08	59,88

балауызданып пісу					
Балауызданып пісу	6,50	3,37	28,3	3,67	58,15

Кең қатарлы әдіспен жүргізілетін сүрлемге арналған қантты құмай егісінен айырмашылығы, шөп өндіру үшін қатарлы әдіспен себіледі. Бұл себу әдісімен құмай шөпке қолдануға болатын жұқа сабақты масса береді. Әртүрлі аймақтардағы көптеген зерттеулер [43, 44] және қантты құмай өсірудің өндірістік тәжірибесі [45] оның шөп өнімділігі бойынша судан шөбінен, могордан және бір жылдық дәнді дақылдардан (қара бидай, сұлы және бұршақ дақылдарымен сұлының әртүрлі қоспалары) жоғары екенін дәлелдейді.

Жылдың жылы мезгілінде, әсіресе Солтүстік Қазақстанға тән шілденің басындағы жауын-шашыннан кейін құмай тез өсіп, жақсы өнім береді. Қайта өсудің қарқындылығы қоректік заттардың жеткізілуіне және кесудің биіктігіне байланысты. Өсімдіктердің ең үлкен биіктігі мен салмағы 8...10 см биіктікте негізгі кесінді кесілген нұсқаларда қалыптасқаны тәжірибе жүзінде анықталды.

Құмай өсімдіктерінің химиялық құрамының ерекшелігі өсімдіктерде циан қышқылының болуы, оның мөлшері 0,0003 - 0,0005 % аралығында болады. Мұндай мөлшерде жануарларға, әсіресе ірі қара мен қойға ішінара улы болуы мүмкін. Құрамында 13-14 % және одан да көп қант бар құмайдың қант сорттары мен будандары жануарлар үшін қауіпті емес, өйткені циан қышқылы көмірсулармен әрекеттесіп, зиянды әсері жоқ инертті метаболиттер түзіледі. Биомассаның уыттылығы кептірілгенде (шөп үшін), сондай-ақ жемде глюкоза мен бос күкірттің немесе құрамында күкірті бар қосылыстардың жеткілікті мөлшерімен азаяды және іс жүзінде нөлге дейін төмендейді [46]. Кептіру процесінде өсімдіктердің құрамындағы циан қышқылы ыдырап, улы емес қосылыстарға айналады. Ақмола облысының таулы және жазық егіншілік аймағында қантты құмайды сүрлемдік дақыл ретінде ендіру бойынша оң нәтижелер алынды (6-сурет).



Сурет 6 – Көкшетау егіншілік ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік алқабындағы қантты құмай (И.Ф. Костиков, 1990 ж.)

Солтүстік Қазақстан егіншілік ғылыми-зерттеу институтының мәліметтері бойынша 1991–1995 жылдардағы қантты құмайдың өнімділігі 252 ц/га құрады, бұл абсолютті құрғақ заттың 60,8 ц/га-ға сәйкес келеді.

Осындай деректер құрғақ дала жағдайында қантты құмай перспективалы дақыл болып табылатын және өнімділігі бойынша жүгеріден асып түсетін Павлодар облысының шаруашылықтары бойынша алынды.

Бұл аймақта қантты құмай егістерінің кеңеюіне оның сырттан әкелінетін тұқымдарға тәуелділігі және ауылшаруашылық өсіру техникасын жеткіліксіз білмеу ғана кедергі болып отыр. Күзгі аяздардың басталуына дейін астықтың сүтті-балауыз пісуіне жетуі керек ерте пісетін сорттардың (будантердің) болмауының тежеу құралы ретінде үлкен маңызы бар. Дәл осы фазада қантты құмай биомассадағы құрғақ зат концентрациясына 25 %-ға дейін жетеді, бұл майлы және сірке қышқылдығының зиянды қоспасынсыз жоғары сапалы сүрлемнің кепілді өнімін қамтамасыз етеді.

Қантты құмай қант көзі ретінде үлкен қызығушылық тудырады және маңыздылығы бойынша қант қызылшасынан кейін екінші орында, ал оңтүстік құрғақ аймақтарда құрғақ егіншілік жағдайында қант қызылшасын өсіру мүмкін емес немесе рентабельді емес болатын балама бола алады.

Сабақтардың шырынындағы қант мөлшері бойынша ол қант қамысынан сәл ғана төмен, бірақ құрамы бойынша ерекшеленеді. Шырынында тек сахароза (кристалды қант) бар қант қамысынан айырмашылығы, оның құрамында сахарозадан басқа, кристалдануды болдырмайтын еритін крахмал бар. Сондықтан қантты құмай шырынынан өндірілетін кристалды қант емес, құмайдың балы мен меласса. Бұл өнімдердің тағамдық құндылығы жоғары, өйткені олардың құрамында глюкоза бар. Механикалық қоспалардан тазартылған құмай балын вакуумда 65 % құрғақ қалдық концентрациясына дейін қайнату арқылы алады (7-сурет). Осы схема бойынша құмай шәрбаты Үндістанда, АҚШ-та және Италияда алынды.



Сурет 7 – Құмай балын өндіру қондырғысы

Құмай балы кондитерлік өнеркәсіпте, ара шаруашылығында қосымша тағам ретінде және фармацевтикада кеңінен қолданылады. Бірақ құрамындағы қоспалар мен түсіне байланысты оны соңғы уақытқа дейін таза қант ретінде қолдануға болмайды.

Мембраналық технологияларды [47] қолдану арқылы табиғи қант кешенін толығымен сақтай отырып, өнімнің тазартылған тазалығына қол жеткізу мүмкін болды, сол арқылы оны қолдану аясы айтарлықтай кеңейді. Ресейлік мамандар физикалық-химиялық бөлу технологиясына негізделген құрамында қанттың жоғары концентрациясы бар шикізатты өңдеуге арналған жаңа жабдықты жасап шығарды (8-сурет).



Сурет 9 – Қантты құмай өңдеуге арналған желі
(«Станис» ЖШС, Обнинск, 2020 ж.)

Технологиялық жабдық қантты құмай шикізатын кристалды қантқа өңдеуге мүмкіндік береді, ол өзінің техникалық сипаттамалары бойынша тамақ және қант өнеркәсібіндегі салалық стандарттар шеңберіне сәйкес келеді.

Солтүстік Қазақстан үшін көрші Өзбекстанның тәжірибесі үлкен практикалық қызығушылық тудырады [48]. Нөкіс қант зауытында қант өнеркәсібінде пайдалану үшін қантты құмайды қайта өңдеу технологиясы сәтті игерілуде. Қант қызылшасын қантқа қайта өңдеумен салыстырғанда, жаңа технологиялық процесс еңбекті көп қажет етпейді және үнемді. Мамандар зауыттың жұмыс істеп тұрған жабдықтарының 95 пайызы пайдаланылғанын, оған қосымша пресс-диірмен мен құмай шәрбатын сүзетін сепараторлар алу керектігін айтады.

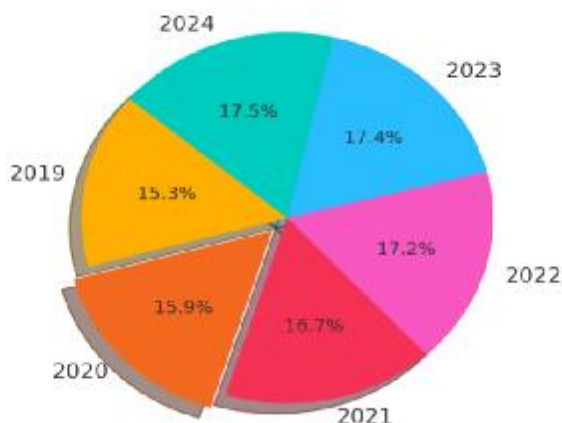
Соңғы жылдары көптеген елдер қантты құмай биомассасын мотор отыны ретінде пайдаланылатын биоэтанолға өңдеуге көбірек көңіл бөлуде. Дүние жүзіндегі сарапшылар этанол өндірісін жер қойнауынан пайдалы қазбалар түрінде алынатын жаңартылмайтын энергия көздеріне балама деп санайды. Сонымен қатар, этанол бензинге қосу қозғалтқышты өзгертуді қажет етпейтін жалғыз жаңартылатын сұйық отын көзі болып табылады.

Қантты құмайдың жасуша шырыны этанолға өңдеу үшін бастапқы шикізат ретінде қызмет етеді, ал целлюлоза түріндегі өсімдік массасы ірі қара мен қойға жем ретінде қызмет ете алады. Целлюлоза күйіс қайыратын жануарлардың барлық түрлерінің рационна қажетті құрамдас және жаппай жем ретінде 100 кг-ға 22-24 азықтық қоректік заттардың сіңімділігін қамтиды.

Қантты құмайдан этанол өндіру жүгеріден немесе бидайдан өндіруге қарағанда арзанырақ және өңдеу қадамдарын азырақ талап етеді. Артықшылығы – құмайдың құрамында қарапайым қант бар және оны ашыту алдында крахмалды қантқа қажетті түрлендірусіз осы мақсат үшін тікелей ашытуға болады. Сондықтан құмайдан алынатын этанол бидай дәнін өңдеу кезіндегіге қарағанда арзанырақ болады.

Әлемдік биоэтанол өндірісінің болжамы 10-суретте берілген.

Биоэтанол нарығының көлемінің үлесі (2019 - 2024)



Сурет 10 – 2019 – 2024 жж. әлемдік этанол өндірісі

Бидай дәнінің сапасыз партиялары негізінде этанол өндірудегі қазақстандық тәжірибе соңғы өнімнің өзіндік құнының жоғары болуына байланысты өзінің төмен бәсекеге қабілеттілігін көрсетті. Сонымен қатар, Қазақстан Республикасында этанол өндірісінің болашағына ешкім күмән келтірмейді. Қантты құмай өсіру негізінде этанол өндірісі үшін шикізатты өндіру бойынша ғылыми ізденіс үлкен практикалық қызығушылық тудырады [49].

Сыпыртқы құмай – жоғары сапалы техникалық дақыл, ол негізінен ұсақ шаруашылықтарда сыпырғыш, қылшақ өндіру үшін қолданылады (11-сурет).

Қосалқы өнім – астық, ұнтақталған кезде ол концентрлі жем болып табылады, ал вегетациялық кезеңде мұндай шаруашылықтар көк жемге қосымша өгей ұлдарды пайдаланады. Сыпырғыш өндіру үшін орташа ұзындығы 35-40 см-ге дейін, ұзын сабағы бар үлгілер қажет.



Сурет 11 – Сыпыртқы құмайдың дайын өнімдері

Сыпыртқыгүлшоғырының (шашақгүл) бұтақтары түзу, икемді және серпімді болуы керек. Техникалық сорттар осы талаптарға сай келеді, осы бағытта селекциялық жұмыстар жүргізілуде [50].

Сыпыртқы құмай балауыз және дәннің толық піскен кезеңінде жиналады. Сонымен қатар, озық шаруашылықтарда 1 гектардан шашақгүлдің өнімділігі 4-5 мыңға дейін сыпырғыш алуды қамтамасыз етеді және оған қоса, жемдік мақсатта бір гектардан орта есеппен 20-30 центнер астық алынады. Мамандандырылған шаруашылықтарда сыпыртқы құмайын кеңінен өсіруге егін жинау және өндіру кезіндегі қол еңбегі кедергі болды. Қазіргі уақытта механикаландырылған жинауға ыңғайлы және жоғары сапалы сыпырғыштарды шикізатпен қамтамасыз ететін жаңа төмен өсетін (150...160 см-ге дейін) сорттар жасалып, өндіріске сәтті енгізілуде. Механикаландырылған өңдеумен техникалық өнімдерді өндірудің жоғары рентабельділігі бұл дақылды маңызды және перспективалы техникалық дақылдардың қатарына қосады.

Шөпті құмай (судан шөбі). Күшті бұталы, бір өсімдікте 10-17 сабағы бар. Судан шөбінің басқа құмай дақылдарымен салыстырғанда биік және жіңішке сабағы және салыстырмалы түрде үлкен жапырақтары бар. Осы қасиеттерінің арқасында оның сорттары шөп пен пішендемеге пайдаланылады. Судан шөбі жақсы өсіп, қайта өседі, сондықтан оны жасыл азықтандыруға пайдалануға болады және қолайлы жағдайларда жылы кезеңде 2-3 орым береді. Солтүстік Қазақстанның жартылай құрғақ жағдайлары үшін судан шөбі шикізат конвейерлерінің біртекті және аралас дақылдарындағы ең бағалы біржылдық шөптердің бірі болып табылады.

2.3. Құмай түрлерінің құрамы

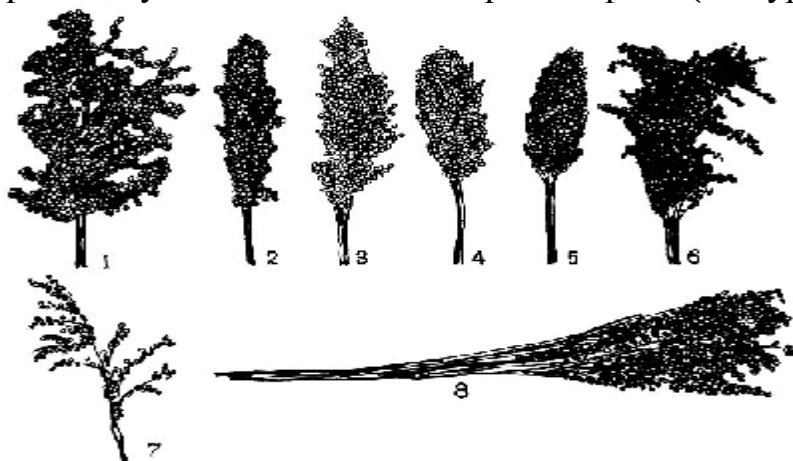
Ботаникалық жіктеу және топтастыру: Құмай тұқымдасы, Poaceae тұқымдасы, Poales отряды, Ziliopsida класы, Magnoliophita бөлімі.

Құмай тұқымдасы үлкен морфологиялық және биологиялық әртүрлілігімен ерекшеленеді. Бұл жер шарының әртүрлі аймақтарында осы тұқымдас өсімдіктерді өсірудің ғасырлар бойы тәжірибесімен, сондай-ақ әртүрлі түрлер арасында айқас тозандану мүмкіндігімен түсіндіріледі.

Сондықтан систематиканы интерпретациялау кезінде әртүрлі тәсілдер бар. Құмайдың жіктелуі көптеген аспектілер бойынша даулы және әлі де жалпы қабылданған соңғы нұсқасы жоқ.

Ботаниктер құмай өсімдіктерінің 63 түрін сипаттады, оның 33-і мәдени және 30-ы тропиктік, субтропиктік және қоңыржай ендіктерде өсетін жабайы біржылдық және көпжылдық түрлер. Әр түрдің сорттары мен қосындыларының өзіндік спецификалық, қайталанбас морфологиялық белгілері бар және биологиялық қажеттіліктері бойынша ерекшеленеді.

Е.С. Якушевский [51] ұсынған таксономия практиктер арасында кеңінен танылды. Құмай дақылдарының барлық алуан түрін шаруашылықта пайдалану принципі бойынша 4 топқа бөлді: дәнді құмай, қантты құмай, шөпті құмай (судан шөбі) және техникалық (сыпырғыш) құмай. Бұл топтарда оның жүйесі бойынша 8 түр анықталған: кафр дәнді құмай, гвинеялық дәнді құмай, негр дәнді құмай, дәнді құмай, қытай дәнді құмай, қант құмайы, судан шөбі және сыпырғыш құмай (12-сурет).



Сурет 12 – Құмайдың жіктемесі (Е.С. Якушевский, 1985): 1 - Гвинея астық құмайы, 2 - кафр астық құмайы, 3 - негритян құмайы, 4 - астық нандық құмай, 5 - қытай құмайы, 6 - қант құмайы, 7 - судан шөбі, 8 - сыпыртқы құмайы

1. Гвинея астық құмайы - жоғары өнімділігімен және құрғақшылыққа төзімділігімен ерекшеленеді.

2. Кафр астық құмайы - жоғары қоректік заттармен ерекшеленеді, жиі малды азықтандыру үшін қолданылады.

3. Негритян құмайы - көптеген сорттары бар, тағамға және ұн өндіруге пайдаланылады.

4. Астық нандық құмай - нан пісіру және ұн өнімдерін өндіруде қолданылады.

5. Қытай құмайы - жоғары өнімділігі және жақсы азықтық сапасымен бағаланады.

6. Қант құмайы - құрамында көп мөлшерде қант бар, шәрбаттар өндірісінде және азықтық дақыл ретінде қолданылады.

7. Судан шөбі - азықтық дақыл ретінде танымал, жайылымдық қолдану үшін жақсы қасиеттерге ие.

8. Сыпыртқы құмайы - вениктер мен басқа да өнімдер өндіру үшін қолданылады.

- Астық құмайы. Бұл топқа астық үшін өсірілетін барлық сорттар жатады. Өсімдіктер салыстырмалы түрде аласа және сәл бұталы. Масақшалардағы астық ашық және оңай бастырылған.

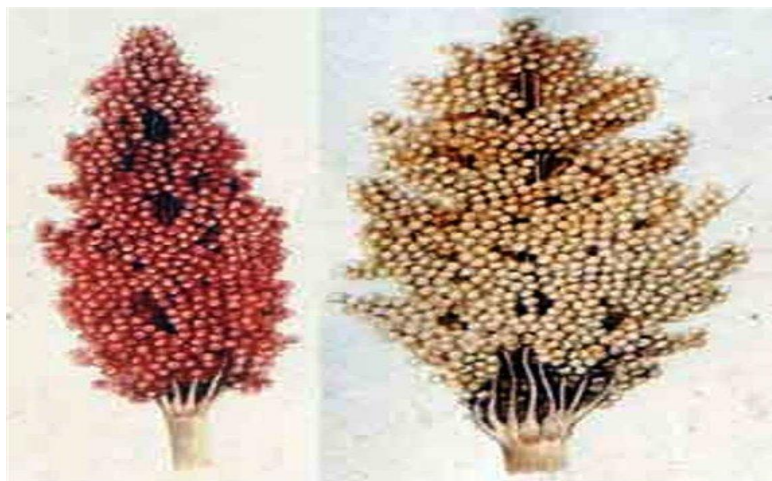
- Қантты құмай. Негізінен 18-20 % қантты құрайтын шырынды сабағының массасы үшін өсіріледі және меласса алу үшін, сонымен қатар азықтық мақсаттарда (сүрлем, пішендеме, моножем және т.б.) және соңғы жылдары биоэтанол үшін. Өсімдіктер бұталылығы жоғары, биік. Олардың сабақтарының өзегі әдетте шырынды және қантты болады. Астық қабықшалы немесе жартылай қабықшалы, өндеу қиын.

- Сыпыртқы құмай. Сыпыртқылар мен қылшақтарды өндіруде қолданылатын паникулаларды алу үшін өсіріледі. Сабағының өзегі толық құрғақ, шоғыры ұзын (40-90 см) негізгі осі жоқ, кейде осі қысқарған. Бүйірлік бұтақтары негізінен бір жақты және салбыраған. Астық әрқашан қабықшалы, бастыру қиын.

- Шөпті құмай (судан шөбі). Негізінен жемдік мақсатта (шөп, пішендеме, жасыл тыңайтқыш) қолданылады. Өсімдіктердің тез өсетін жіңішке сабақтары бар, қарқынды өңдеумен және қолайлы жағдайда 2-3 орым шығару мүмкіндігімен ерекшеленеді.

Құмай түрлері. Түрлердің көпшілігі Африкадан келеді. Мұнда олар Гвинея құмайын (Гвинея жүгері), эфиопиялық (кафр жүгері), шөпті құмай (судан шөбі) және астық үшін астық құмайын өсіреді. Мал азығына тағамдық мақсатта да қолданылатын қантты құмай, судан шөбі және қара құмай (сыра құмайы) пайдаланылады.

Оңтүстік-Шығыс Азияда, негізінен Үндістанда астық құмайының басым түрі – ақ дурра немесе жугара. Гаолян Қытайда астық үшін өсіріледі. Барлық жерде қант пен сыпырғыш құмай өсіріледі. Е.С. Якушевскийдің жіктелімі бойынша құмайдың келесі түрлері анықталды. Кафр дәнді құмай (*S. caffrosum* Beauv.) 10⁰ е.о. кең таралған (13-сурет).



Сурет 13 – Кафр дәнді құмай

Кафр құмайы басқа дәнді құмай түрлерімен салыстырғанда ТМД елдерінде ең көп таралған. Дәнді құмай кафрін сұрыптауды бір кездері Е.С. Якушевский жүргізді, ол кафр құмайы мен дәнді құмайдың [51] негізінде бірқатар будандарды, сондай-ақ құнарлылықты қалпына келтіретін және бедеулікті бекітетін бірқатар құралдарды жасады.

Гвинея дәнді құмайы (*S. guineense* Stapf., Jakushev) Батыс және Экваторлық Африка елдерінде Сахара шөлінің оңтүстігінде өсіріледі. Бұл аймақтарда түрлердің ең үлкен сорттық әртүрлілігі бар. Селекционерлер бұл түрдің ең үлкен қалпына келтіру қабілетіне ие екенін атап өтеді. VIR топтамасында біріктіру қабілеті жоғары Гвинея құмайының бірнеше кеш пісетін, төмен өсетін түрлері бар (14-сурет).



Сурет 14 – Гвинея астық құмайы

Қара құмай (*S. Bantuorum*). Бұл түрдің көптеген сорттары Орталық және Шығыс экваторлық Африка елдерінде (Чад, Судан, Нигерия, Уганда, Кения, Конго және т.б. мемлекеттер) кездеседі.

ТМД елдерінде қара құмай кең тараған жоқ. Н.А. Шепель [31] еңбектерінде өткен ғасырдың 80-жылдарында Ресейде екі сорттың аудандастырылғанын атап өтеді: Кубанское 1438 және Хагери ертерек. J.D. Snowden зерттеушінің [52] ботаникалық классификациясы бойынша құмай негритяндық (қара) құмай (сыра құмайы) деген атпен жүреді, бұл оның тағамдық мақсатта емес, ерекше қолданылуын көрсетеді.

Дәнді (астық) құмай (*S. durra* Farsk.). Солтүстік-Шығыс Африка елдерінде (Египет, Судан, Эфиопия, Сомали), Таяу Шығыста, Арабияда, Үндістанда және Пәкістанда кең таралған (15-сурет).



Сурет 15 – Астық нандық құмай (Г.А. Морару, 2006)

Ол дурра, мило, джугара сорттарымен ұсынылған. Джугара сорты ертеде Үндістаннан келген Орталық Азия елдерінде кеңінен өсіріледі. Көптеген сорттардың ішінде ең көп тарағаны - түйіршік тәрізді сыпыртқыгүлшоғыры бар сорттар (16-сурет).

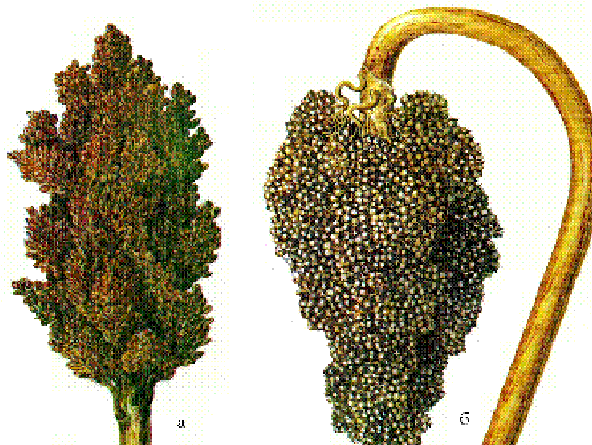
Морфологиялық белгілері бойынша (құнарлы масақшалардың, қабықшалардың және дәндердің пішіні мен сипаты) астық нан құмайы келесі түрлерге бөлінеді:

1. Эфиопиялық құмай (*S. durra* SSP *aethiopicum* Jakushev). Бұл кіші түрдің өкілі - Украинада аудандастырылған Геническое 1 сорты. Ол Геническ тәжірибе станциясында Мило Желтое 1917 жылғы VIR коллекция үлгісінен өсірілді.

2. Нубиялық құмай (*S. durra* SSP *nubicum* Jakushev). Оңтүстік Қазақстандағы Красноводопадская тәжірибе стансасында өсірілген Красноводопадское 26 сорты белгілі.

3. Араб құмайы (*S. durra* SSP *arabicum*). Ол негізінен украиндық селекциялық орталықтарда аудандастырылған Украинский 107, Карликовая джугара 185 және басқа да бірқатар сорттарды аудандастырылған сорттарды қамтиды.

4. Қытай дәнді құмайы (*S. chinense*). Ол Шығыс Азия елдерінде ең үлкен сорттық әртүрлілікке ие. Қытайда «каолиан» деп аталады (17-сурет).



Сурет 16 – Дәнді құмай (джугара) а) өзегі мен сыпыртқыгүлшоғыры тік; ә) төбесіндегі сабақ төмен қарай қисық (П.П. Вавилов, 1985)

Бұл түр салыстырмалы түрде суыққа төзімділігімен және ерте пісетіндігімен сипатталады. Көптеген сорттардағы бұл түрдің астық түсі әртүрлі реңктері бар қызыл-қоңыр. Дәннің құрамында ащы дәм беретін көптеген таниндер бар.

Бұл түрдің сорттары Орталық Азияда өсіріледі, Қазақстан Республикасында ол іс жүзінде өсірілмейді. Гаолян құмайы заманауи селекциялық бағдарламаларда суыққа төзімділіктің доноры ретінде, сондай-ақ аурулар мен зиянкестердің кейбір түрлеріне төзімділік ретінде қолданылады.



Сурет 17 – Қытай дәнді құмайы

Эндоспермнің табиғатына байланысты және дәндердің түсіне қарамастан, гаолян құмайдың сорттары екі кіші топқа бөлінеді:

1. Кәдімгі гаолян (*S. chinense* convar. *Communis*) шыны тәрізді немесе ұн тәрізді консистенцияға ие. Ондағы крахмалдың ерекше құрамы калий йодидінің ерітіндісінде әдеттегі көк түске боялған.

2. Балауызды гаолян (*S. chinense* convar. *Glutinosum*) дәннің ішкі құрамының консистенциясымен ерекшеленеді. Көбінесе ол күңгірт ақ немесе балауыз түсті болады және калий йодидінің ерітіндісінде күлгін-қызылға айналады. Гаоляның пішіндері мен сорттарында тағамдық және әсіресе алкогольдік сусындар өнеркәсібінде белгілі бір құндылыққа ие крахмал бар.

Дәнді құмайдың өсу ерекшеліктері Солтүстік Қазақстанның құрғақшылық жағдайындағы зерттеулер 18-суретте көрсетілген.



Сурет 18 – Дәнді құмай (Сорт КИЗ-7) (Тыныкулов М.К., 2015ж.)

Қантты құмай (*Sorghum saccharatum* L.). жемдік мақсатта пайдаланылады, сабағының шырынында суда еритін қанттың көп болуына байланысты шәрбат өндіруге және кондитерлік өнімдерге қолдануға да шикізат болып табылады. Жаңартылатын энергия көздері проблемасы бойынша ғылыми зерттеулер биоэтанол шикізаты ретінде қантты құмайдың сабақ массасын пайдаланудың жігерлендіретін нәтижелерін береді.

Қантты құмай 50⁰ е.о. (ендіктің оңтүстігі) кең таралған. Өсімдіктер биік өсуімен және биомассаның жоғары жинақталуымен ерекшеленеді, әсіресе вегетациялық кезеңнің екінші жартысында (19, 20-суреттер).



Сурет 19 – Қантты құмай



Сурет 20 – Қантты құмай (Сорт Казахстанское 16)
(Тыныкулов М.К., 2015ж.)

Құмай сорттары нақты анықталған экологиялық-географиялық локализациясы бар екі негізгі топшаға бөлінеді:

1. эффусий, немесе таралатын сорттар (*S. Saccasratum convar effusium*). Ол жайылған сыпыртқыгүлшоғыры бар формалар мен сорттарды қамтиды. Мысалы: Ранний янтарь, Кубанский янтарь.

2. контрактум, немесе сығылған және сопақ-ұзын сыпыртқыгүлшоғыры бар қысылған сорттар. Бұл топтың өкілдері: Оранжевое 160, Оранжевое 150.

Шөпті құмай (*S. sudanense*). Өсіруге тек екі түршесі енгізілген: судан шөбі және «щедрое» құмайы. Судан шөбі (*Sudan grass*) алғаш рет Суданда табылып, дақылға тек 1909 жылы енгізілген [53]. «Щедрое» құмайы (*Sorghum alnum Parodi*) өткен ғасырдың 50-жылдарының басында өсіріледі. Оның қысқа, бұралған тамырсабақтары бар. Бұл құмай Оңтүстік Үндістанда Гвинея құмайын көпжылдық гумаммен будандастыру арқылы алынған. Сыртқы түрі бойынша ол судан шөбіне жақын, бірақ кеш пісетіндігімен және бактериозға төзімділігімен және тұруымен ерекшеленеді.

Қалған сорттар тек жабайы түрде, негізінен экваторлық Африка елдерінде кездеседі. Судан шөбі – ең бағалы біржылдық шөптердің бірі және әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларда өсіріледі (21-сурет).



Сурет 21 - Судан шөбі (Е.Н. Зязева, В.Л. Иванов, 2010 ж.)
(оң жақта - бірінші шабудан кейін өсімдіктердің қалыптасуы)

Судан шөбі Солтүстік Қазақстанның дала зонасының қара топырағында жоғары өнім береді (22-сурет). Атап еткен зоналарда дақыл мал азыққа таза және аралас егістерде кең пайдаланылады.

Құмайдың көптеген маңызды және жоғары өзектілігі бар түрлерінің бірі - құмай-судан будандары. Құмай-судан будандары – бұл құмай (*Sorghum bicolor*) мен судан шөбінің (*Sorghum sudanense*) будандасуы арқылы алынған өсімдік түрлері. Бұл түрі құрғақшылыққа төзімді, биомассасы мол және мал азығы ретінде кеңінен қолданылады. Бір маусымда бірнеше рет оруға жарайды.



Сурет 22 – Судан шөбі (Сорт Бродская 2) (Тыныкулов М.К., 2015ж.)

Бұл будандар екі өсімдіктің де қасиеттерін біріктіріп, жоғары өнімділігімен және құрғақшылыққа төзімділігімен ерекшеленеді, сондықтан оларды мал азығы үшін өсіруде кеңінен пайдаланады.

Құмай-судан будандарының жоғары өнімділігі, құрғақшылыққа төзімдігі мен жылдам өсу және бірнеше рет оруға жарамдылығымен

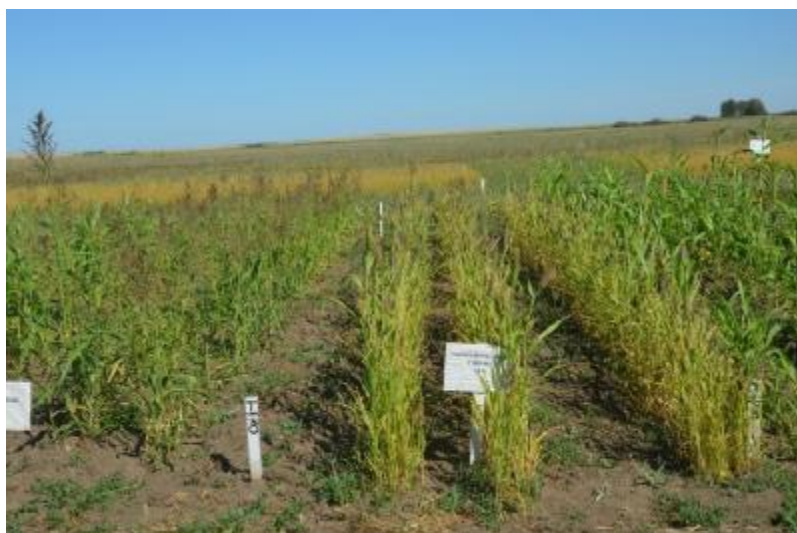
сипатталады. Осы қасиеттерінің арқасында құмай-судан будандарын, әсіресе құрғақ климаттық жағдайлары бар аймақтарда, мал азығы ретінде өсіру өте тиімді (23-сурет).



Сурет 23 - Құмай-судан буданы (Сорт Солярис) (Тыныкулов М.К., 2015ж.)

Құмайдың кең таралмаған және өнімділігі жоғары дәлелденбеген, бірақ өзекті түрлерінің бірі - құмай-тары буданы (24-сурет).

Құмай-тары буданы - бұл құмай мен тарының будандасуынан алынған өсімдік түрі. Бұл будан екі дақылдың да тиімді қасиеттерін біріктіреді, соның ішінде құрғақшылыққа төзімділік, жоғары өнімділік және қоректік құндылық. Құмай-тары будандары ауыл шаруашылығында, әсіресе мал азығын өндіруде және кейде биомасса ретінде кеңінен қолданылады.



Сурет 24 - Құмай-тары буданы (Сорт Sb6) (Тыныкулов М.К., 2015ж.)

Ол құрғақшылыққа төзімділігі бойынша астық пен қант Құмайынан біршама төмен, бірақ топырақтың белгілі бір дәрежеде тұздылығына төтеп бере алады. Селекционерлер Судан шөптерінің алуан түрін жасады. Қант құмайының стерилді сызықтарымен қиылысқан кезде олар ата-аналарының көптеген көрсеткіштерінен асып түсетін құмай - суданк будандарын шығарады: қант құмайы – ерте жетілу, ал судан шөбі-өнімділік және сонымен бірге судан шөбі сияқты көп қабатты өсуді сақтайды. ТМД елдерінің аумағындағы құрғақ дала және құрғақ ауыл шаруашылығы аймақтарының жем-шөп өндірісінде шөп, пішен және жасыл жем үшін пайдаланылады.

Техникалық құмай (сыпыртқы) - *Sorghum technicas* (Koern.) Rochev.) әдетте сыпыртқыгүлдің ұзындығымен және құрғақ өзегімен сипатталады. Өндірістік мақсаттарда паникула қолданылады, ол әр түрлі сорттарда ұзындығы 40-тан 110 см-ге дейін өзгереді. өсімдіктер басқа түрлерден жылуға аз сұраныспен және әр түрлі өсіру жағдайларына жақсы бейімделуімен ерекшеленеді (25-сурет).



Сурет 25 - Техникалық (сыпыртқы) құмай

Е.С. Якушевскийдің жіктелуі бойынша техникалық құмайдан екі топ бөлінді:

1. Шығыс Еуразиялық (*S. technicas* convar. *oriento-Eurasieum* Jakushev), онда пішіндер мен түрлер икемді және қатты салбыраған паникулалық бұтақтармен, түкті емес шпикелеттермен біріктірілген. Ол Қытайдың солтүстік-шығыс провинцияларында өсіріледі;

2. Батыс Еуразиялық (*S. technicas* convar. *occidento* - *Eurasium* Jakushev). Ол пішіндер мен түрлерді өте серпімді және аздап салбыраған паникула бұтақтарымен біріктіреді, әдетте түкті шпикелеттермен, әсіресе ұштарында. Тәж құмайының осы кіші тобының сорттары Орталық Азияда, Солтүстік Африкада, Оңтүстік Еуропа елдерінде және орта Америкада өсіріледі.

Жабайы жағдайда гумай немесе Джонс шөбі (*Andropogon halepense* Brot) деп аталатын көпжылдық құмай өсімдігінің түрі қызығушылық тудырады (26-сурет). Таксономистер гумай екі цитологиялық жақын түрлердің қиылысуынан пайда болды деп санайды. Қазіргі уақытта бүкіл Еуразия континентінде гумай зиянды арамшөп болып табылады. Сонымен бірге, өткен ғасырдың екінші жартысында А.В. Державин гумайдан қалған қуатты тамыр жүйесінің арқасында құмдар мен эрозияға ұшыраған жерлерді бекіту үшін сәтті қолданылатын құмай – гумай буданын будандастыру арқылы жасады.



Сурет 26 – Аллеп құмайы, гумай, Джонс шөбі

Осылайша, құмайдың жіктелуі *Sorghum* тұқымының үлкен полиморфтылығын көрсетеді. Оның көптеген формалары хромосомалардың соматикалық жиынтығы арқылы жеке түрлер арасында оңай қиылысады. Осы факторлардың барлығы будандастыру кезінде кейбір түрлерден екіншісіне қажетті белгілерді алуға мүмкіндік береді.

БӨЛІМ II: ҚАНТТЫ ҚҰМАЙДЫ ӨСІРУДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ ҚАНТТЫ ҚҰМАЙДЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

ТАРАУ 3. ҚАНТТЫ ҚҰМАДЫҢ МОРФО-БИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

3.1. Ботаникалық сипаттамасы

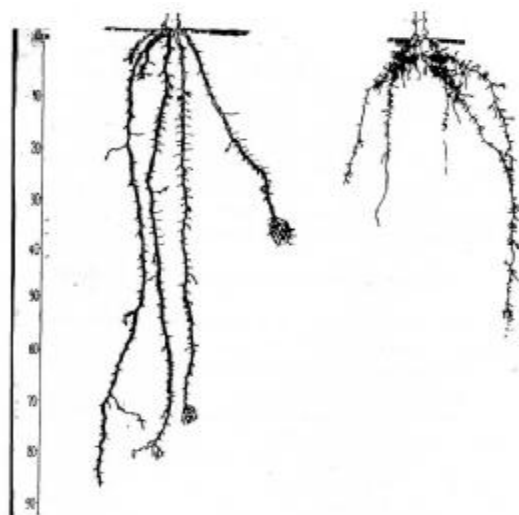
Қантты құмай (қант құмайы) - бұл тұқымның дәнді және шөптесін түрлеріне қарағанда биік өсімдік. Солтүстік Қазақстан жағдайында ол 2,0...2,5 м-ге жетеді, мол шырынды және құрамында қант бар өзегі бар, соның арқасында құмайдың бұл түрі өз атауын алды.

Қант құмайының тұқымдары екінші топтағы барлық дәнді дақылдар сияқты бір ұрық тамырымен өнеді. Алдымен тамыр қарқынды тармақталады, бұл уақыт бойынша 3-4 жапырақтың пайда болуына сәйкес келеді. Белсенді тармақталу нәтижесінде көптеген түктермен жабылған көптеген бүйір тамырлар пайда болады. Олардың арқасында топырақтың жоғарғы құнарлы қабатының қарқынды және жан-жақты дамуы қамтамасыз етіледі. Бастапқы тамырлар бүкіл өсімдікті бастапқы кезеңде, қайталама тамыр жүйесі пайда болғанға дейін қоректендіреді.

Егін көгі пайда болғаннан кейін 4-8 күн өткен соң, топырақ бетінен тікелей шығыңқы бағынышты тамырлары бар түптену түйіні нақты белгіленеді. Екінші тамырлар 3-4 жапырақ пайда болған кезде пайда болады және түптену түйінінен шығады. Қайталама тамырлардың пайда болу сипаты көптеген факторларға және, ең алдымен, түптену түйінінің пайда болу көкжиегінде топырақ ылғалының болуына байланысты. Сонымен қатар, тамыр жүйесінің тән ерекшелігі - оның қалыптасуының алғашқы күндерінен бастап тереңдікте қарқынды өсуі.

Зерттеу барысында И.О. Байтуллин [54] суару жағдайында қара қоңыр топырақтарда, сондай-ақ богарлық жағдайда жиналған үлкен эксперименттік материал қант құмайының тамыр жүйесінің даму ерекшеліктерін толық сипаттайды. Вегетациялық кезеңнің басында, алғашқы 30 дней 40 күнде қант құмайының тамыр жүйесінің өсуі күшейетіні анықталды. Көктеу пайда болған кезде ұрық тамыры 20...21 см тереңдікке енеді, ал 4...5 жапырақ фазасында тамырлар қазірдің өзінде айтарлықтай ұзындыққа ие және өсімдіктерді 50 см-ден астам тереңдіктен қоректік заттар мен ылғалмен қамтамасыз етуге қатысады (27-сурет).

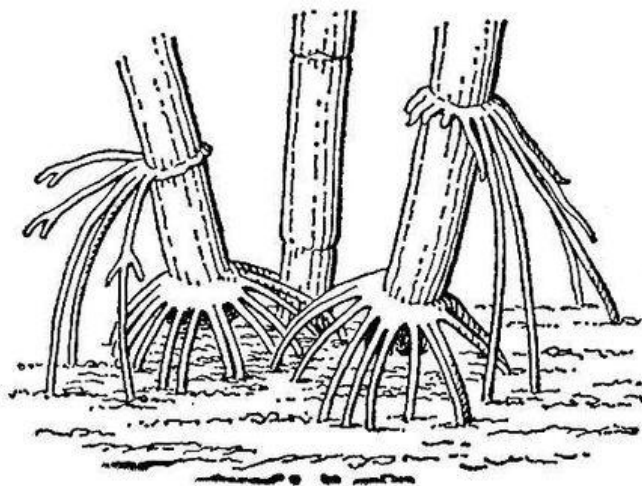
Солтүстік Кавказдағы зерттеулерде ұқсас нәтижелер алынды [55]. Кейіннен бұл ерекшелік топырақ профилін көп тереңдікте қолдана отырып, сүрлем дақылдарын бірлескен егуде қолданыла бастады. Қант құмайы мен жүгеріні егу кезінде құмайдың тармақталу деңгейі жүгеріге қарағанда төмен орналасқан және іргелес жолдың едәуір бөлігін қамтиды. Керісінше, жоғарғы горизонттар, соның ішінде іргелес жолдар жүгерінің тамырларын толығымен қамтиды.



Сурет 27 - Себуден кейінгі 40-шы күні қант құмайының (сол жақта) және жүгерінің (оң жақта) тамыр жүйесі (М.А. Байтулин, 1976)

Нәтижесінде барлық агроценоз қарқынды дамиды және дақылдардың әрқайсысының бір түрлі дақылдарымен салыстырғанда жоғары өнімділікті қамтамасыз етеді.

Өсімдіктер сабақтың төменгі түйіндерінен түтікке шыққан кезде, ауа тамырлары (тірек) пайда болады, олар сымдар сияқты созылып, топыраққа тереңдейді. Бұл тамырлар өсімдіктердің жатып қалуына қарсы төзімділігін арттыруға және қосымша қоректендіруге қызмет етеді (28-сурет).



Сурет 28 - Төменгі интеродтардан ауа тамырларының қайта өсу схемасы

Зерттеушілердің көпшілігі сіңіру функциясын орындайтын қант құмайының тамырларының негізгі бөлігі 1 м-ден тереңірек екендігімен келіседі. М.О. Байтуллиннің [54] материалдары бойынша, тұқымның толық пісетін кезеңінде 0-50 см топырақтың жоғарғы қабатында бүкіл

тамыр жүйесінің 34,7 %, 125 см тереңдікте – 66,9 %, ал тұқымның толық пісетін кезеңінде бұл туралы айтылады. 125-тен 245 см-ге дейінгі горизонттар бүкіл тамыр жүйесінің массасының қалған 33,1 % құрады. Басқа мәліметтер бойынша [56] тамыр жүйесі келесідей бөлінеді: 0-40 см қабатта салмағы бойынша 77 % және ұзындығы бойынша 38 % ғана. Мұнда тамыр жүйесінің негізгі бөлігі өткізгіш тіндердің қызметін атқарады және сорғыш тамыр түктерінің мүлдем болмауы. Қабатта 40-80 см – тиісінше 10,2 % және 25,7 %; қабатта 80 см және тереңірек - 12,8 және 36,3 %.

Тамырлардың және ең алдымен қоректік заттарды сіңіру функциясы бар тамырлардың негізгі бөлігі топырақ бетінен 80 см қашықтықта және тереңірек орналасқан. Нәтижесінде қант құмайы көптеген басқа мәдени өсімдіктер қол жеткізе алмайтын топырақ көкжиектерінен ылғал мен ондағы еріген тағам элементтерін алуға мүмкіндік алады.

Бірақ, вегетациялық кезеңдегі тамыр жүйесінің жұмыс істеу ұзақтығына қатысты қант құмайының пікір алшақтығы бар. В.С. Цибулько мен Ф.С. Ястребовтың бақылауларында [57] қант құмайының тамыры өсімдіктердің дамуының алғашқы кезеңдерінде ең жоғары өсу қарқынымен сипатталатыны және олардың өсуін жер үсті бөліктеріне қарағанда ертерек аяқтайтыны анықталды.

Қант құмайындағы тамыр жүйесінің бұл ерекшелігі шабудан кейін отаваның қайта өсуін қамтамасыз етеді. Құмай дақылдарының көпшілігінің тамыры вегетациялық кезеңнің екінші жартысында да дамиды, олар шабылғаннан кейін өлмейді. Осының арқасында қалған сабан төменгі түптену түйінінен Орта Азияның қатты богары жағдайында 30-50 см биіктікке дейін өсуді қамтамасыз ете алады. Өткен ғасырдың басында американдық зерттеушілер тамыр жүйесінің бұл ерекшелігін өз уақытында көрсетті. Олардың мәліметтері бойынша, қант құмайының қуатты дамыған тамыр жүйесі 180 см тереңдікке енеді. Қант құмайының кеш пісетін сортының тамыр жүйесі 400 см 480 см тереңдікке енеді.

Тамыр жүйесінің тағы бір ерекшелігі - оның жоғары өнімділігі. Сонымен, П.М. Шориннің материалдары бойынша [58], қант құмайының вегетациялық кезеңінің соңында толық пісу кезеңінде тамыр жүйесі мен жер үсті массасының арақатынасы салмағы бойынша 1:10,6 құрайды. Бұл жағдайда тамырлардың белсенді қызметі дәннің пісу кезеңінде де сақталады.

В.И. Тараненконың айтуынша [59] толық пісу кезеңінде тамырдың бір салмағы жер үсті биомассасының 10,6 бөлігін құрайды, бұл құмайдың тамыр жүйесінің жоғары өнімділігін көрсетеді. Басқа дақылдармен салыстырғанда оның тамыр жүйесінің ерекшеліктері туралы В.Я. Метелевтің [60] тамыр массасы және жалпы биологиялық өніммен байланысы туралы. Оның зерттеулерінің нәтижелері бойынша құмай жүгеріге қарағанда едәуір үлкен тамыр жүйесін дамытады: 1 г ұсақ

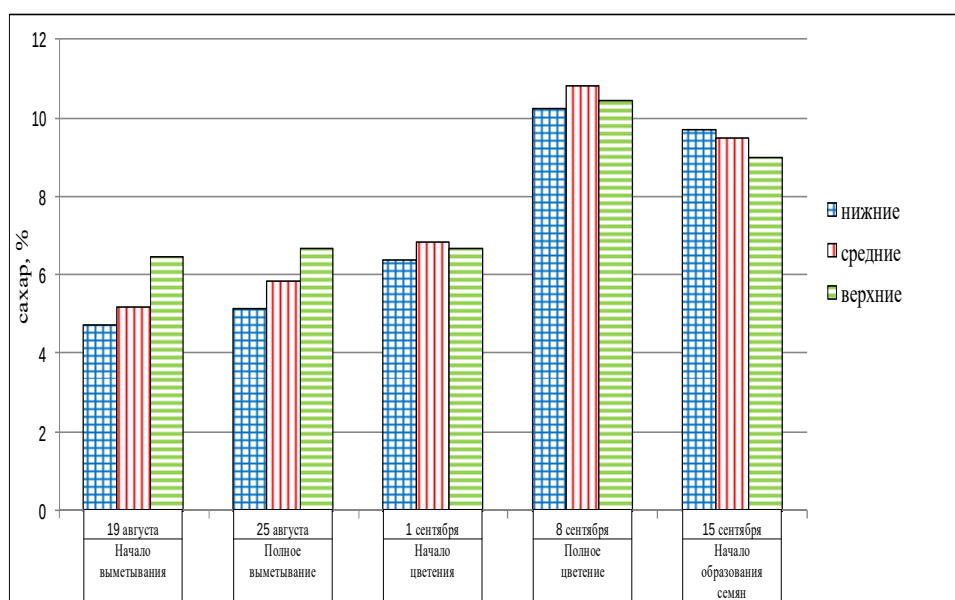
фракцияның тамыры 5 г жер үсті массасын құрайды, ал жүгеріде тек 2,6 г құрайды.

Қантты құмайда микоризаның болуы туралы хабарламалар бар. Көктеу кезеңінде микориза өсімдіктердің 40 % кездеседі, тегістеу кезеңінде микоризаның қызметі анықталмаған, оны топырақтың жоғарғы қабаттарындағы су режимінің қатаң жағдайларымен түсіндіруге болады. Шашақтанудан (сыпыртқыгүлшоғыры) толық піскенге дейін микориза өсімдіктердің көпшілігінде құмай тамырларында қайта белсендіріледі.

Демек, қант құмай өсімдіктерінің морфологиялық ерекшелігі - бұл екінші реттік тамырлар түрінде түптену түйінінен пайда болатын күшті және терең енетін тамыр жүйесі. Солтүстік Қазақстан жағдайында қайталама тамыр жүйесінің қалыптасуына әртүрлі факторлардың әсері жеткілікті зерттелмеген.

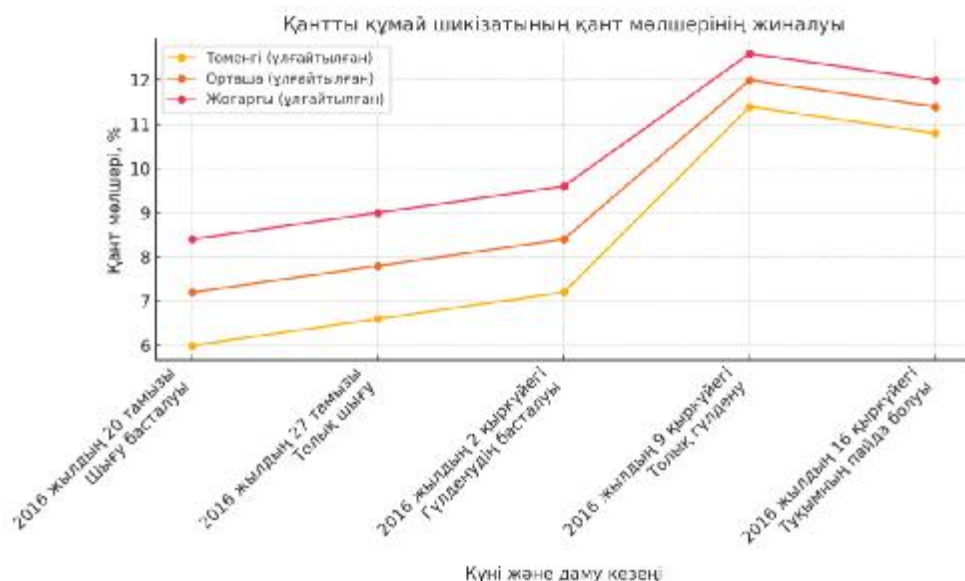
Қант құмайының сабақтары тік, бозғылт жасыл, тегіс және жіңішке 25-30 мм-ге дейін, іші өзекпен толтырылған. Әртүрлілікке байланысты өзектің паренхималық тінінде шырын бар, онда қант концентрациясы 12% немесе одан да көп.

Мәліметтер бойынша, ең жоғары концентрация бастапқыда жоғарғы түйінаралықтарда байқалады. Фенологиялық даму барысында жоғарғы және төменгі түйінаралықтар арасындағы айырмашылық тегістеледі. Толық гүлдену кезеңінде салыстырмалы түрде біркелкі мазмұн белгіленеді. Осы уақытқа дейін қант концентрациясы ең үлкен мөлшерге жетеді (29, 30-суреттер).



Сурет 29 - Түйінаралық қант құмайының жасушалық шырынында қанттың жинақталу динамикасы, % (И.Ф. Костиков, И.М. Богапов, 2014)

Селекционерлер құрамында 20 %-ға дейін қант бар сорттар жасады. Дәннің сүттен-балауызданып пісу кезеңінде жиналған дақылдың құрылымында сабақтарының үлесі табиғи ылғалдылықта салмақта 60 % құрайды.



Сурет 30 - Қант құмайының шикізатында қанттың жиналуы, %
(М.Қ. Тынықұлов, 2016)

30-суретте көрсеткендей, ең жоғары қант мөлшері толық гүлдену кезеңінде байқалады. Соңғы кезеңде қант мөлшері біршама төмендейді.

Сабақтың биіктігі 7-8 жапырақ пайда болғаннан кейін, түтікке шығу кезеңінде немесе сабақта басталады. Солтүстік Қазақстан жағдайында күнтізбелік мерзімдер бойынша бұл кезең шілденің екінші онкүндігінен басталады және орташа көпжылдық деректер бойынша фаралардың максималды келуімен сәйкес келеді. Сабақтар тез ұзарады және қалыңдайды, паренхималық тіндердің қарқынды өсуі басталады, жасуша шырынындағы қант концентрациясы артады. Сызықтық өсу динамикасын бақылау сабақтың биіктікте өсуі паникулаларды сыпырғаннан немесе гүлдегеннен кейін аяқталатынын көрсетті.

Бір өсімдіктегі сабақтың биіктігі мен саны әртүрлі. Бұл топырақтың құнарлылық дәрежесіне, оның ылғалдылығына және тұрудың тығыздығына (себу жылдамдығы) байланысты. Сабақтың биіктігі әр түрлі ерте жетілу түрлері мен сорттары үшін тұрақты белгі болып табылады. Ең кеш пісетін сорттарда сабақтарының биіктігі 4 м немесе одан да көп болады. Қант құмайының әртүрлі сорттары 2-4 толық дамыған сабақтарды құрайды. Қоюланған кезде қант құмайы бұталанбайды немесе түптену тек жеке өсімдіктерде байқалады. Қысқа жаз жағдайында қант құмайының бұталылығы сүрлемге немесе техникалық мақсаттарға (шәрбат, биоэтанол) өңдеу кезінде биомассаның сапасын төмендетеді.

Құмайдың сабағы әртүрліліктің вегетациялық кезеңіне байланысты саны мен ұзындығы әртүрлі болатын интеродтардан тұрады. Негізгі

сабақтағы интеродтардың саны генотиптік тұрғыдан шартталған және өте тұрақты белгі болып табылады. Ерте пісетін сорттарда түйінаралықтардың ең аз саны бар (7...10), орта пісетін сорттарда 11 – ден 15-ке дейін интеродтар болады. Кеш пісетін сорттар 25 интеродқа дейін құрайды. Кеш пісетін сорттарды қалыптастыру үшін талап етілетін белсенді температуралардың саны Солтүстік Қазақстанның агроклиматтық ресурстарынан тыс орналасқан.

Қант құмайының сабағы белгілі бір топырақ-климаттық жағдайларда кесілген кезде өсе алады. Бұл мүмкіндік, ең алдымен, кесу биіктігіне, топырақтың ылғалдылығына және қоршаған ортаның температурасына байланысты. Қайта өсу негізінен түптену түйіндерінде және қосалқы қоректік заттардың көп мөлшері шоғырланған төменгі бағаналы түйіндердің жапырақ қолтықтарында орналасқан бүршіктердің дамуына байланысты.

Көптеген селекционерлердің пікірінше, қант құмайының өзегінің шырындылығын көрсететін морфологиялық белгі - бұл жапырақтың орталық тамырының түсі, оның анатомиялық құрылымы. Сабақтың құрылымына ұқсас. Жапырақтың орталық тамырының сұр-жасыл түсі сабақтың өзегі шырынды және құрамында қанттың жоғары концентрациясы бар паренхимамен толтырылғанын көрсетеді.

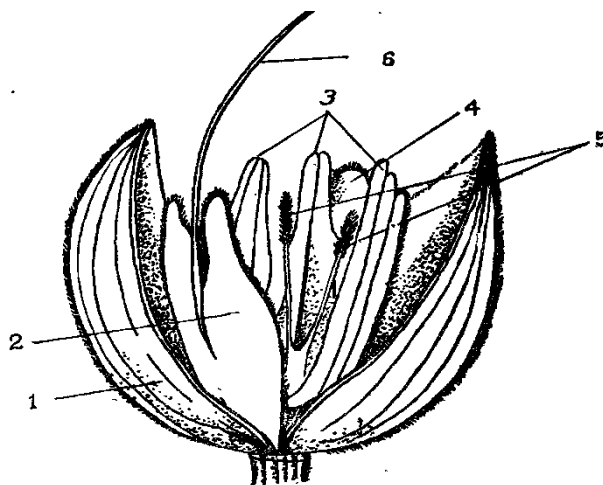
Құмай жапырағы 2 бөліктен тұрады - қынап пен жапырақ тақтасы. Жапырақтың қынаптық бөлігі бүкіл түйінаралықты немесе оның үлкен шеңберін мықтап жабады. Жапырақтардың пайда болуы сабақтың түйінінен шығады, ал олар екі жағынан кезектесіп орналасады. Жапырақтарда құлақшалар жоқ, тілшесі кішкентай, жапырақ тақтасы отырықшы, кең түсті, ұзын (40-80 см), салыстырмалы түрде кең. Кейбір сорттарда өнгеннен кейін жас өсімдіктердің жапырақтары антоцианин түсіне ие, бұл жас кезінде сорттарды анықтауда тұрақты морфологиялық белгі болып табылады [61].

Қант құмай жапырағының сыртқы жағы терімен жабылған, жабын тіндері айқын ксероморфты құрылымға ие. Стоматасы жоқ қатарлар арқылы устьица жасушаларының қатарлары ылғалдың жақсы тепе-теңдігіне ықпал етеді. Ылғалға байланысты олардың ашылу дәрежесі әртүрлі. Ксерофитті құрылымға байланысты қант құмайының жапырағы басқа дақылдармен салыстырғанда ылғалдың аз мөлшерін буландырады. Сондықтан жоғары температура мен құрғақ ауа болған кезде өсімдіктер қызып кетуден зардап шекпейді. Қант құмайының устикалық аппараттарының жабылатын жасушалары тығыз қабыққа ие және ылғал тапшылығы жағдайында олар жабылу кезінде ұзақ уақыт салданбайды және өсімдіктердің тіршілігін қалпына келтіру қабілетін сақтайды. Олар 2 апталық құрғақшылықтан кейін тургорды қалпына келтіреді. Мысалы, жүгері бұл элемент 5 күннен аспайды. Қатты ыстықта құмай жапырағы, әсіресе оның қынаптық бөлігі балауыз жабындысымен жабылған және осылайша шамадан тыс буланудан қорғалған.

Құмайдың гүлшоғыры – сыпыртқыгүл (шашақгүл). Оның пішіні әртүрлі, түріне, сортына немесе буданіне байланысты тығыздығы мен мөлшері бойынша ерекшеленеді. Сыпыртқыгүлдің пайда болуы әр түрлі уақытта болады және сорттың ерте жетілуіне байланысты: ерте пісетін сорттар мен будандарда – өнгеннен кейін 45-55 күннен кейін, орта маусымдарда – 60-65 күннен кейін. Кеш пісетін кезеңде «көктеу - сыпыртқыгүлдің пайда болуы» 75-100 күнді құрайды. Сыпыртқыгүлдің гүлденуі шашақтанудан кейінгі 2-ші күні жоғарыдан төменге қарай басталады.

Кеш пісетін сорттарда гүлдену шашаққа шығудан кейін 4-6 күннен кейін басталады. Гүлдену ұзақтығы – 6-13 күн, кейде 16 күнге дейін. Қос жыныстық гүлдер сыпыртқыгүлдің жоғарғы бөлігінде бірінші болып гүлдейді, біртіндеп гүлдену төмен қарай таралады. Бір гүлдің гүлдену ұзақтығы 1 часа 2 сағат. Құмай тозаңы бірнеше сағат ішінде тіршілікке қабілеттілігін жоғалтады. Аналық ауызы гүлденуден 1-2 күн бұрын ұрықтандыруға дайын және тозаңға сезімталдығын 2 аптаға дейін сақтайды. Құмайдың гүлденуінің оңтайлы шарттары +16...+18 °С температурада және ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 60-80 % құрайды. Сондықтан гүлдену негізінен таңертең жүреді.

Қант құмайы - факультативті айқас тозаңданатын өсімдік. Сыпыртқыгүлдің бұтақтарындағы шпикелеттер негізінен екі – екіден орналасады, олардың бірі отырықшы, екіжыныстық жемісті, ал екіншісі аталық (стерилді). Ол әдетте қысқа сабақта қалыптасады, бірақ жекелеген қант құмай өсімдіктерінде бұтақтардың ұштарында үш рет орналасқанда, олардың бірі отырықшы. Жұпырбастардың үштік орналасуымен отырықшы екіжыныстық және құнарлы, ал қалған екеуі аталық және стерилді. Әрбір жеміс беретін екі жұпарбасты дөңес жылтыр қабыршақтары бар, олар жеміс беретін және стерильді жұпарбастарды қамтиды (31-сурет).



Сурет 31 - Құмайдың гүлі (Н.А. Шепель, 1989)

Қос жыныстық гүлде гүлді жұқа, мөлдір таразылар бар (олардың біреуі төменгі жағында орналасқан, кейбір сорттарда болуы мүмкін). Бұл гүлде тозаңдық пен үш аталық жіпшесі және жоғарғы бір ұяшықты түйін және екі жақсы дамыған аналық ауызынан тұратын гүл аналығы бар.

Қант құмайы - желмен тозаңданатын өсімдік. Гүл ашылған кезде гүл аталығы мен гүл аналығы сыртқа шығады, тозаңдықтар жарылып, жеңіл тозаң шығарады. Тозаңдық желмен жиналады, айтарлықтай қашықтыққа тасымалданады және басқа құмай өсімдіктерінің гүлдерінің аналық аузына түседі.

Құмай басқа дақылдармен салыстырғанда, әдетте, өте үлкен гүлшоғырға ие. Онда тұқымның пайда болуы жоғарыдан төменге қарай ұзақ уақыт (7-10 күн) жүреді.

Сондықтан, сыпыртқыгүлдің деңгейіне байланысты тұқымдар әртүрлі жағдайларда қалыптасады, бұл олардың әртүрлілігін тудырады. Бұл ерекшелік түпнұсқа және сатылатын тұқымдарды өндірудің барлық кезеңдерінде ескерілуі керек.

Қант құмайының дәні қабықшалы. Ол жұпарбасты қабыршақтармен тығыз жабылған. Дәннің пішіні дөңгелек, сирек - сәл жұмыртқа тәрізді, аздап сығылған. Жалаңаш дәнектермен сорттары да бар. Әр түрлі реңктері бар ақ, қара немесе қызыл түсті сорттар бар. Боялған тұқымдарда глюкозид танині бар, ол өнген кезде дәнді көгеруден сақтайды. 1000 тұқымның салмағы – 24-25 г немесе одан да көп.

Дәнек сыртқы және ішкі қабықтардан, эмбриондар мен қалқандардан тұрады. Эмбрион дәнектің төменгі бөлігіндегі ойықта орналасқан, пішіні ұзын және кең. Оның ұрық тамыры, бүршігі бар, ол өз кезегінде өсу конусы мен 2-4 жапырақтың бүршіктері бар ұрық сабағын қамтиды. Астықтың қалған бөлігі эндоспермді құрайды, оның сыртында ақуызға бай мүйіз тәрізді қабат бар. Эндоспермнің ішінде крахмалмен толтырылған ұнтақты қабат бар.

Құмай тұқымдары, әсіресе кеш пісетін сорттарда, егін жинағаннан кейін өнгіштігі төмен болады, өйткені олар егін жинаудан кейінгі пісетін кезеңнен өтеді. Егін жинағаннан кейін 30-45 күн ішінде егін жинаудан кейінгі пісу кезеңі аяқталады және өну толығымен қалпына келеді. Құмайдың сорттары, әсіресе ерте пісетін сорттар қысқа мерзімде немесе тіпті оның толық болмауында ерекшеленеді және егін жинағаннан кейін бірден стандартты өнуді қамтамасыз ете алады.

3.2. Биологиялық ерекшеліктері

3.2.1. Фенологиялық даму, органогенез кезеңдері және агроклиматтық аудандастыру

Қант құмайы - көктемгі типтегі бір жылдық өсімдік. Агрономиялық тәжірибеде дамудың негізгі кезеңдері бөлінеді: көктеу, 3-4 жапырақ, түптену, түтікке шығу, шашақтану, гүлдену және пісу. Пісетін кезең, басқа дәнді дақылдар сияқты, сүттеніп, балауызданып және толық пісетін болып бөлінеді.

Құмай өсімдігінде органогенез Ф.М. Куперман [62] анықтамасы бойынша, 12 кезеңнен өтеді (32-сурет).



Сурет 32 - Құмайдың толық пісу кезеңі мен тұқымдары

1 кезең - тұқымның өнуі, жыныс мүшелерінің дифференциациясы және өсуі. Өсу конусының түбінде ұрық жапырақтары пайда болады. Тұқымның ең мейірімді және толық өнуі және құмай егін көгі пайда болуы

топырақтың толық ылғал сыйымдылығы 65-75% мен ауа температурасы 15-18 °C болған кезде байқалады.

Бұл жағдайда себуден толық өну кезеңіне дейінгі ұзақтығы 10-12 күнді құрайды. Көптеген зерттеушілердің пікірінше, "себу - көктеу" кезеңінің ұзақтығы қант құмайының ерте жетілу түріне байланысты емес.

Тұқымның өнуі кезінде негізгі ұрық тамыры өсуге әсер етеді, өсу конусы пайда болады.

2 кезең - көктеу, үшінші жапырақ. Алдымен колеоптиль пайда болады, топырақ бетіне жеткенде одан бірінші жапырақ шығады. Сонымен қатар, негізгі қашу дамиды және эмбриональды жапырақтардың қолтықтарында бүйірлік бүршіктері салынады, вегетативті сфера қалыптасады – эмбриональды жапырақтардың түйіндері мен түйін аралықтары.

Түптену түйіні қалыптаса бастайды. Кезеңнің ұзақтығы 8-10 күн. Өсімдіктердің жер үсті бөлігі ұрық тамырларында дамиды, сондықтан алғашқы жапырақтар мен негізгі өркеннің қалыптасуы баяулайды, ал тамыр жүйесінің өсуі тереңдікке қарай қарқынды жүреді. Кезеңнің ұзақтығы 8-10 күн.

3 кезең - түптену. Екінші (түйіндік) тамырлардың дамуы жүреді, олардың негізінде түптену түйіні пайда болады. Одан бүйірлік сабақтар өсе бастайды. Қайталама тамырлардың саны және олардың пайда болу қарқындылығы топырақтың жоғарғы қабатын (0-2 см) ылғалдандыру жағдайына байланысты, өйткені түптену түйіні топырақ бетінен 2-3 см тереңдікте орналасқан. Органогенездің осы кезеңінде бүршіктерден қашу дамиды, өсу конусының төменгі бөлігінің сегментациясы және дифференциациясы жүреді. Түптену кезеңінің ұзақтығы – 12-14 күн. Бұл кезеңнің ерекшелігі (органогенездің 1-3 кезеңдері) басқа даму және өсу кезеңдерімен салыстырғанда қант құмайының салыстырмалы түрде аз су тұтынуы болып табылады.

4 кезең - түптену жалғасуда. Өсімдіктердің жер үсті бөлігінің баяу өсуі тамыр жүйесінің тез өсуімен өтеледі, ол осы кезеңде әр түрлі сорттарда және ылғалмен қамтамасыз етудің әр түрлі жылдарында 30-100 см дейін немесе одан да көп тереңдікке енеді. Топырақтан қоректік заттарды қарқынды қабылдау басталады. Сыпыртқыгүлдің төмпешіктері пайда болады және өсу конусының сегменттері қалыптасады. Гүл төмпешіктері төселген, бірінші бағаналы түйін әлі көзге көрінбейді, бірақ оңай сезіледі. Кезеңнің ұзақтығы - 12-14 күн.

«Көктеу – түптену» кезеңінде (органогенездің 2-4 кезеңі) өсімдіктің тұрпаты мен сыпыртқыгүлдің көлемі анықталады. Солтүстік Қазақстанның жағдайына қатысты күнтізбелік мерзімдер бойынша бұл кезеңдер маусым айының барлық үш онкүндігінде өтеді, суды аз тұтынумен сипатталады, жаздың салыстырмалы түрде құрғақ кезеңімен (орташа көпжылдық деректер бойынша) сәйкес келеді және тамыр жүйесінің қарқынды дамуы есебінен бұл кезеңді тереңдікке оңай ауыстырады.

5 кезең - түтікке шығу кезеңі. Гүлдердің қалыптасуы мен дифференциациясы басталады, гүлдің аталығы, аналығы мен жабын мүшелері салынады. Фенологиялық ерекшелігі - екінші бағаналы түйіннің пайда болуы. Бұл кезеңде сыпыртқыгүлшоғыры гүлдердің ықтимал саны анықталады. Өскіндер негізгі сабаққа жетіп, қарқынды өседі.

Қазақстанның солтүстік облыстары үшін сорттар мен будандарды шығару кезінде осы кезеңге тек негізгі сабақтың сызықтық өсу қарқындылығына назар аудара отырып, сорт үлгілерін іріктеу маңызды. Сүрлемдік қант құмайы үшін негізгі сабақ егіннің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады. Қазақстандық ғалымдар [59] қысқа жаз жағдайында бүйірлік өсінділердің өсуі биіктіктің өсу қарқынын бәсеңдететінін және негізгі сабақтың және жалпы өсімдіктің биомассасының өсуін төмендететінін анықтады. Түтікке шығу кезеңі 12-14 күнге созылады және суды тұтыну үшін ең жауапты болып табылады.

6 кезең - түтікке шығу жалғасуда. Түйін аралықтары қарқынды өсе бастайды. Сабақтар жалғасады, үшінші және төртінші сабақ түйіндері пайда болады. Сабақтың төменгі түйіндерінен сымдар түрінде созылып, ауа тамырлары пайда болады. Сыпыртқыгүлдің, гүл аталығы мен аналықтардың барлық бөліктерін саралау жалғасуда. Кезеңнің ұзақтығы – 5-7 күн.

7 кезең - сабақтың қарқынды өсуін жалғастырады және сабақтың түйін аралықтары ұлғаяды. Тозаңдық қапшықтар мен гүл аналығының түйіндері пайда болады. Сыпыртқыгүлдің барлық бөліктерін саралау аяқталады. Ақырында толығымен тозаңдықтар мен гүл аналықтары пайда болады. Тозаңдықтарда спорогенді ұлпа, жұмыртқа жасушаларының ұрық қапшықтары және тозаң дәндері түзіледі. Соңғы жапырақ түтікке оралған, тозаңның пайда болу процесі аяқталады. Гүл аталығы жіптерінің өсуі күшейеді. Осы кезеңнің соңында генеративті мүшелер, жұмыртқа жасушалары және тозаң дәнектері піседі. Фенологиялық белгілері: соңғы жапырақ тілінің түзілуі, жапырақ қынапшасының қатты өсуі және сыпыртқыгүлдің ісінуі.

8 кезең – шашақтану (сыпыртқыгүлдің шығуы). Тозаң дәндері мен ұрық қапшығы піседі. Жапырақ қолтығынан шыққан сыпыртқыгүлдің (шашақгүл) барлық мүшелерінің қалыптасуы аяқталады. Шашақтану фазасының ұзақтығы 5-7 күнге дейін созылады.

9 кезең - гүлдену. Сыпыртқыгүлдің гүлденуі шашақтанудан кейін 2-6 күннен кейін басталады және көбінесе тозаңдану түрін және оның толықтығын анықтайтын ауа-райына байланысты. Гүлдену кезеңінің басталуымен жапырақ сабағының өсуі тоқтайды. Сыпыртқыгүлдің гүлденуі жоғарыдан төменге қарай біртіндеп басталады. Бұл кезең өсімдіктердің өмірін екі кезеңге бөледі: вегетативті, ол фазаның басталуымен аяқталады және репродуктивті. Фазаның ұзақтығы – 4-7 күн.

10 кезең – дәнектің (дән, астық) қалыптасуы мен өсуі. Кезеңнің басында дәндер әр сортқа тән пішіндер мен өлшемдерге жетеді. Дәннің

пісуі басталады. Сүт пісетін кезең басталады. Кезеңнің ұзақтығы - 12-14 күн.

11 кезең - дәннің сүттен пісу кезеңі жалғасады: дәндерде қоректік заттар жиналады, олардың өсуі және табиғи көлемге толуы жүреді. Дәннің мазмұны қою, жабысқақ сүттің консистенциясына ие. Фазаның соңында астықтың мазмұны қамыр тәрізді күйге айналады - қамыр тәрізді пісудің басталуы. Ұзақтығы – 18-20 күн.

12 кезең – балауызданып және толық пісу кезеңі. Дәндерде жинақталған қоректік заттар қосалқы заттарға айналады, дәндердің өсуі тоқтайды. Дән қатайды, балауыз тәрізді консистенцияға ие болады, синтез процестері күшейеді. Содан кейін астық кебеді, судың мөлшері 14-18 % дейін азаяды. Физиологиялық тыныштық кезеңі немесе астықтың егін жинаудан кейінгі пісуі басталады. Кезеңнің ұзақтығы – 10-12 күн.

Өндірістік жағдайда пісу сыпыртқыгүлдің ортаңғы бөлігіндегі дәндердің күйімен анықталады. Сонымен қатар, егер жоғарғы бөлігінде балауызданып болса, онда орташа – сүттеніп пісуі, ал төменгі бөлігінде әлі де толысу болады. Гүлдену басталғаннан бастап тұқымның балауыз пісуіне дейінгі кезеңнің ұзақтығы температура режиміне байланысты, аз дәрежеде әртүрлілікке байланысты және 32-35 күнді құрайды. Өз кезегінде, осы кезеңдегі жауын-шашын мөлшері дәндердің мөлшерін анықтайды.

Қазақстанның солтүстігінде қысқа жаз жағдайында қант құмайын өсіру республиканың оңтүстік өңірлерінен әкелінетін тұқымдарға негізделген. Сүрлемде өсіргенде, яғни астықтың сүтті-балауызды піскенге дейін пісетін кезде, Солтүстік Қазақстан жағдайында пісіп үлгеретін ең ерте пісетін сорттардың ғана өндірістік маңызы бар.

Белгілі бір сорттың ерте жетілуінің агробиологиялық негіздемесінде оның фотопериодтың ұзындығына қатынасын, яғни күндізгі жарыққа реакциясын ескеру қажет. Қант құмайы қысқа күндік өсімдік деп толық негізде айтуға болады және бұл оның экваторлық Африка елдерінен шыққандығымен расталады.

Сонымен қатар, қант құмайының басқа аймақтарға көптен бері енгізілуі және бір ғасырдан астам уақытқа созылған халық селекциясының нәтижелері айтарлықтай түзетулер енгізді. Сондықтан кейбір сорттар күндізгі жарыққа бейтарап жауап береді. Қант құмайының әртүрлі сорттарының вегетациялық ерекшеліктеріне сәйкес А.В. Дронов келесі классификацияны береді [63]:

- қатаң қысқа күнделіктер, 150 күннен астам;
- қысқа күндізгі трендпен бейтарап топ-130 дней 150 күн;
- қысқа күндізгі жарық тенденциясы бар бейтарап топ – 130 күнге дейін.

Фото кезеңнің ұзындығына бейімділігі төмен өкілдер ретінде автор сорттарды келтіреді: Сахарное 29, Кинельское 100, Северный 44, Тугай (Ресей), Янтарь черный (Украина).

Әртүрлілікке (буданға) және өсу жағдайларына байланысты қант құмайының вегетациялық кезеңі 95-100 күннен 120 немесе одан да көп күнге дейін өзгереді. Б.Г. Рамазановтың айтуынша [64] ерте пісетін сорттардың вегетациялық кезеңінің ұзақтығы 100 дн 120 күнді құрайды және себу мерзіміне байланысты (5-кесте).

Кесте 5 - Павлодар облысының құрғақ дала аймағындағы қант құмайының фазааралық және вегетациялық кезеңдерінің ұзақтығы (Б.Г. Рамазанов, 1971-1974)

Фазааралық кезең	Кезеңнің ұзақтығы, күндер		
	Себу мерзімі		
	8-9.V	21-21.V	28.V-1.VI
Себу - көктеу	16...22	8...15	8...10
Көктеу - түтікке шығу	62...63	57...62	46...50
Түтікке шығу - шашақтану	14...15	14...19	23...27
Шашақтану - сүтті-балауызды пісу	22...26	23...27	23...27
Себу - сүтті-балауызды пісу	120	112	98

Т.С. Рахимбеков пен А.С. Каракальчевтің жіктелуі бойынша [65] ерте пісетін сорттардағы вегетациялық кезеңнің ұзақтығы 95-105 күнді, орта маусымдарда – 106-120 күнді, кеш пісетіндер үшін – 120 күннен асады. В.Д. Василевскийдің [66] жұмысында Батыс Сібірдің жағдайына қатысты дәлірек анықтама берілген. Ол қант құмай сорттарының ерте жетілуін олардың +10 °С-тан жоғары белсенді температураға қажеттілігі бойынша бағалайды. Солтүстік Қазақстан зерттеушілерінің еңбектерінде [67, 68] вегетациялық кезеңнің ұзақтығы тек белсенді температураның мөлшеріне ғана емес, сонымен қатар егудің әртүрлі мерзімдеріне байланысты факторларға, сондай-ақ ауылшаруашылық өсіру аймағына байланысты болды. Пікірлердің таралуына қарамастан, барлық зерттеушілер фазааралық кезеңдердің ұзақтығы температура режимімен, ал "көктеу - түптену" және "шашақтану - сүттің пісуі" кезеңдерінде жауын-шашын мөлшерімен анықталады деп келіседі.

Әр түрлі сорттардағы вегетациялық кезеңнің ұзақтығын анықтайтын белгілердің бірі-жапырақтардың саны. Әрбір келесі парақтың қалыптасуы үшін белсенді температураның бірдей мөлшері қажет деп саналады. Солтүстік Қазақстан жағдайында тамыр қабатында толық далалық ылғал сыйымдылығынан 60-70 % ылғал болған кезде 130-160 °С белсенді температураның кезекті парағын қалыптастыру талап етіледі. Сондықтан сүрлем өсіру үшін Солтүстік Қазақстан үшін аймақтың агроклиматтық ресурстарына (белсенді температура саны) және сорттың фенологиялық ерекшелігіне (негізгі сабақтағы жапырақтар саны) негізделген жіктеуді қолайлы деп санауға болады. Бұл жіктеу (6-кесте) салыстырмалы. Мұндай

салыстырмалылық, біріншіден, қант құмайын өсірудің жетістіктерімен және пайдалануға рұқсат етілген сорттарды немесе будандарды жетілдірілгенге ауыстыру мүмкіндігімен байланысты; екіншіден, ол Солтүстік Қазақстанның құрғақ және жартылай құрғақ даласының ауыл шаруашылығы аймақтарының жағдайларына қатысты әзірленді [69].

Кесте 6 - Қант құмайының ерте жетілуіне байланысты жіктелуі (И.Ф. Костилов, Е.Д. Оспанов, 1999)

Ерте пісіп-жетілу түрі	Негізгі сабақтағы жапырақтар саны, дана	"Көктеу - сүтті-балауызды пісу" кезеңіндегі температураның жиынтығы, °С		Пайдалануға рұқсат етілген сорт (будан)
		белсенді	тиімді	
Ерте пісетін	8-ге дейін	1900...2000	до 500	-
Орташа ерте пісетін	9-10	2000...2300	510...550	Кинельское 3
Орташа пісетін	11-14	2300...2500	560...600	Алма-Атинский 81
Орта кеш пісетін	15-18	2500...2800	610...650	Ранний Янтарь 161

Кейінгі пісетін түрлерде белсенді температураның қажетті сомасы Солтүстік Қазақстанның агроклиматтық ресурстарынан асып түседі. Солтүстік Қазақстанда сүрлемге 1900-2800 °С-қа дейін жинау кезінде пісіп-жетілуді талап ететін қант құмайының сорттарын өсіру перспективалы. Мұндай сорттар ерте пісетін, орта ерте пісетін, орта пісетін және орта кеш болып жіктеледі.

Алайда, тек ерте пісіп-жетілу топтары бойынша жіктеу осы немесе басқа сортты өсірудің ауқымы туралы толық түсінік бермейді. Егер сіз әр нақты ауылшаруашылық аймағы бойынша +10 °С деңгейінен бастап белсенді температураның қосындысын, сондай-ақ бір бағытта немесе басқа бағытта ауытқуы бар жылдар санын есептесеңіз, онда әр түрлі ерте пісетін топтардың пісіп жетілуіне дейін пісу ықтималдығын (% жыл) бағалауға болады.

Ауыл шаруашылығы аймақтарын сипаттау үшін +10 °С-тан жоғары белсенді температуралар саны бойынша 1975-2005 жылдар ішінде Қазақстанның солтүстік облыстарында нақты қалыптасқан температуралық жағдайлар айқындалды (33, 34, 35, 36-сурет).



Сурет 33 - Ақмола облысында қант құмайының әр түрлі ерте пісетін сорттарын агроклиматтық аудандастыру (Костиков И.Ф., Тыныкулов М.К., 2010)

Северо-Казахстанская область



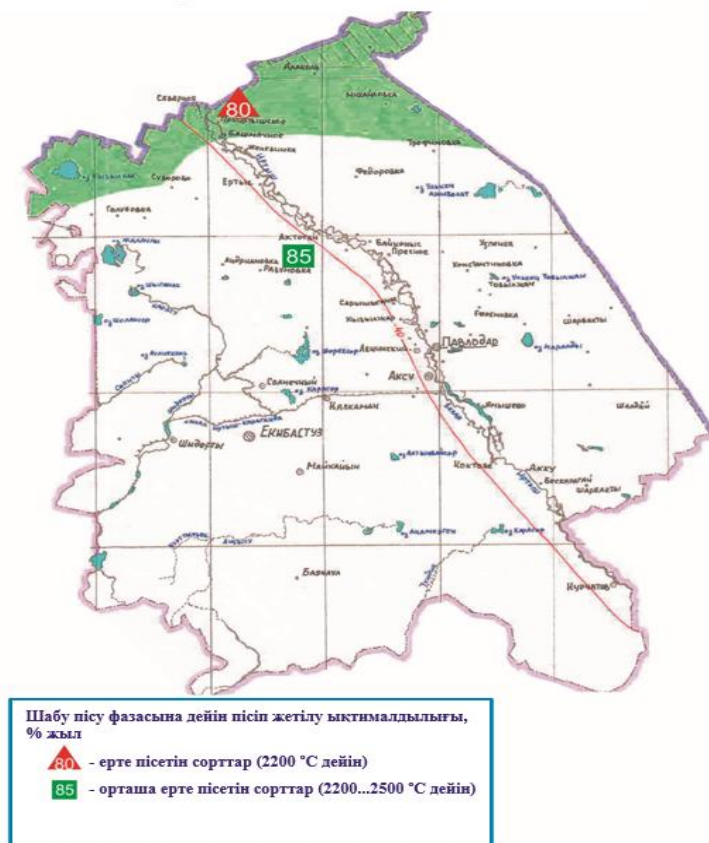
Сурет 34 - Солтүстік Қазақстан облысында қант құмайының әр түрлі ерте пісетін сорттарын агроклиматтық аудандастыру (Костиков ИФ., Тыныкулов М.К., 2010)

Температура мәндерінің қосындылары кейбір жылдары өзгеруі мүмкін екенін ескере отырып, қантты шәй жүгерісінің оңтайлы шабу пісіп-жетілуінің әр түрлі ықтималдылығы болуы мүмкін деп айтуға болады.

Солтүстік Қазақстанның сорттық учаскелері бойынша экологиялық сынақ деректерінің негізінде әр түрлі ерте пісу сорттары мен будандар үшін белсенді температураның қажеттілігі есептелінді.

Солтүстік Қазақстанның ауылшаруашылық аймақтары бойынша жүргізілген агроклиматтық аудандастыру нәтижесінде Солтүстік Қазақстан облысы мен Қостанай облыстарының аумағындағы орманды-дала аймағында қантты шәй жүгерісі 50-75% жыл ықтималдығымен шабу пісетіндігі анықталды.

Павлодар облысы



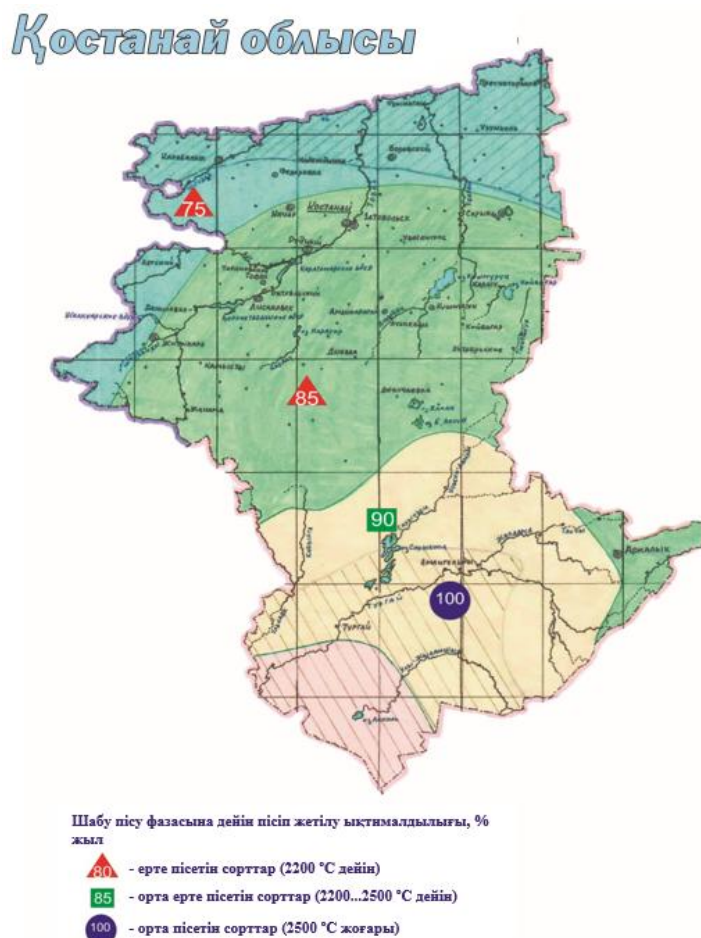
Сурет 35 – Павлодар обласындағы қантты шәй жүгерісінің ерте пісу сорттарының түрлері бойынша агроклиматтық аудандастыру (Костиков И.Ф., Тыныкулов М.К., 2010)

Сонымен қатар, көптеген зерттеушілер еңбектерінде көрсетілгендей, ерте өсу фазаларында өнімділігі басқа сұрлем дақылдарымен салыстырғанда төмен немесе өте төмен болады.

Бірқалыпты құрғақ дала аймағында сүтті пісу кезеңінде қантты шәй жүгерісінің өнім алу мүмкіндігі орташа ерте сорттар үшін 80-85% жетеді.

Бұл сорттардың потенциалды өнімділігі ерте пісетіндерге қарағанда жоғары.

Тек құрғақ дала аймағында сүтті пісу кезеңінде қантты шәй жүгерісінің өнімділігі орташа ерте сорттар үшін 95-100 % құрайды.



Сурет 36 – Қостанай обласындағы қантты шәй жүгерісінің ерте пісу сорттарының түрлері бойынша агроклиматтық аудандастыру (Костиков И.Ф., Плачинта И.Г., 2010)

Жылдың жылы мезгілінде жауын-шашын мөлшері 200 мм-ден аспайтын бұл құрғақ жағдайларда қантты шәй жүгерісі басқа сүрлем дақылдарының өнімділігі бойынша басым болуы мүмкін.

Осылайша, ерте жетілудің әртүрлі түрлеріндегі қантты шәй жүгерісінің органогенезі негізінен негізгі сабақтағы жапырақтардың санына және вегетациялық кезеңнің ұзақтығына байланысты өзгешелік көрсетеді. Солтүстік Қазақстанның агроклиматтық ресурстары белсенді температура қосындысы 2200...2500 °C мәнінде өсімдікте 10-нан аспайтын жапырақ саны болатын ерте пісетін будандар үшін шабуға дейін кепілді пісуді қамтамасыз етеді. 15-18 жапырақ түзетін ерте пісудің орташа кеш түрі белсенді температураның 2500...2800 °C қосындысында Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағында ғана піседі.

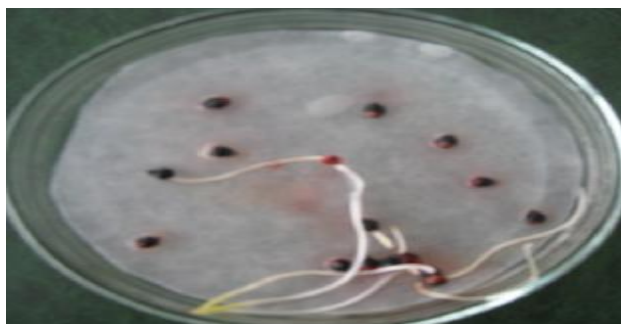
3.2.2. Құмай өсімдіктерін тұқымдарын фитопатологиялық талдау

Фитопатологиялық талдау - бұл өсімдіктердің ауруларын, олардың қоздырғыштарын және зақымдану деңгейін анықтауға бағытталған зерттеу. Ол келесілерді қамтиды. Үлгілерді жинау: аурулар болуы мүмкін деп күдіктелетін өсімдіктердің немесе олардың бөліктерінің нұсқаларын іріктеу. Микроскопиялық зерттеу: патогендерді, мысалы, саңырауқұлақтарды, бактерияларды немесе вирустарды анықтау үшін нұсқаларды микроскоппен зерттеу. Клиникалық талдау: аурулардың сыртқы белгілерін (дақтар, сарғаю, деформация және т.б.) бағалау. Орта жағдайларын талдау: аурулардың дамуына ықпал ететін факторларды (ылғалдылық, температура, жарықтандыру және т.б.) зерттеу. Төзімділікті анықтау: әртүрлі сорттар мен өсімдік түрлерінің белгілі ауруларға төзімділігін зерттеу.

Ақмола облысы дала зонасының қара тобырағында құмай дақылдарын өсіру тәсілдерін нақтылау бойынша зерттеулер жүргізілді. Құмай дақылдарының егістерінде зиянкестердің, аурулардың және арамшөптердің дамуымен таралуын фенологиялық бақылау және фитопатологиялық талдау «Ауыл шаруашылық жерлеріндегі зиянды және аса қауіпті зиянды организмдерді есепке алу мен анықтау жөніндегі әдістемелік нұсқаулар», «Мәдени өсімдіктердің зақымдануына қарай ауыл шаруашылық зиянкестерін анықтау», «Өсімдік ауруларын анықтау», «Ауыл шаруашылық дақылдарының зиянкестері мен ауруларының даму болжамы» әдістемелері бойынша жүргізілді (Тыныкулов М.К., Сулейменова З.Ш., 2015ж.). Құмай дақылдарының тұқымдарының фитопатологиялық талдау нәтижелері 37, 38, 39, 40, 41-суреттерде көрсетілген [70-77].



Сурет 37 – Қантты құмай (Казахстанское 16) (Тыныкулов М.К., Сулейменова З.Ш., 2015ж.)



Сурет 38 – Астық құмай (КИЗ-7) (Тыныкулов М.К., Сулейменова З.Ш., 2015ж.)



Сурет 37 - Құмай–судан буданы (Солярис) (Тыныкулов М.К., Сулейменова З.Ш., 2015ж.)



Сурет 39 – Судан шөбі (Казахстанская 3) (Тыныкулов М.К., Сулейменова З.Ш., 2015ж.)



Сурет 40 - Судан шөбі (Бродская 2) (Тыныкулов М.К., Сулейменова З.Ш., 2015ж.)



Сурет 42 – Судан шөбі (Тугай) (Тыныкулов М.К., Сулейменова З.Ш., 2015ж.)



Сурет 43 – Судан шөбі (Кинельская 100) (Тыныкулов М.К., Сулейменова З.Ш., 2015ж.)

Құмай дақылдарының тұқымдарын ауру қоздырғыштарының болуына, түрлік және сандық құрамына зерттеулердің нәтижелері 7-кестеде көрсетілген.

Кесте 7 – Құмай дақылдарының тұқымдарындағы ауру қоздырғыштарының түрлік және сандық құрамы [78]

Дақыл	Ауру қоздырғыштары, %							
	Fusarium		Alternarium		Bipolaris		Pinicillium	
	таралуы	дамуы	таралуы	дамуы	таралуы	дамуы	таралуы	дамуы
Судан шөбі (Казахстанское 3) СШ-1	7	3.7					7	0.3
Судан шөбі (Бродская – 2) СШ-II	9	5,5						
Судан шөбі (Тугай) СШ-III	13.3	7.0						
Судан шөбі (Казахстанское – 3) СШ-1	7,2	5,6						
Судан шөбі (Бродская – 2) СШ-II	8,9	4,4	8,8	4,4				
Судан шөбі (Тугай)	9,0	5,9	11,1	3,7				

СШ-III								
Судан шөбі Кинельское 100 Ст-I	6,6	5,2					13	4,7
Қантты құмай (Казахстанское – 16) С-I	15,5	9,6					4,4	3,3
Дәнді құмай (КИЗ-7) С-II	11,1	8,8						
Құмай–тары буданы Sb6 С-III	7,0	6,6	6,7	5	4,4	2,2	2,2	2,2

7-кесте мал азығы ретінде пайдаланылатын өсімдіктердің тұқымдарындағы ауру қоздырғыштарының түрлік және сандық құрамын сипаттайды. Кестеде әртүрлі дақылдарда таралуы мен даму пайызы бойынша ауру тудыратын саңырауқұлақтардың көрсеткіштері берілген. Бұл қоздырғыштар *Fusarium*, *Alternarium*, *Bipolaris*, және *Penicillium* сияқты саңырауқұлақ түрлерін қамтиды.

Fusarium судан шөбінің, әсіресе Казахстанское 3, Бродская 2 және Тугай сорттарында жиі кездеседі. Таралуы 13,3%-ға, ал дамуы 7,0%-ға дейін жетеді. Кейбір сорттарда, әсіресе Тугай сортында, *Alternaria* анықталған, таралуы 11,1%-ға, ал дамуы 5,9%-ға дейін жетеді. *Penicillium* Казахстанское 3 және Тугай судан шөбінің (шөпті құмай) сорттарында аз мөлшерде (0,3%-ға дейін) байқалады.

Құмайдың қантты (Казахстанское 16) және дәнді (КИЗ-7) түрлерінде де *Fusarium* белгілері бар, қантты құмайда ең жоғары таралуы 15,5%-ға жетеді. Құмай-тары буданда (Sb6) барлық төрт қоздырғыш түрлері кездеседі, *Alternarium* үшін даму ең жоғары деңгейде (5%) тіркелген.

3.2.3. Ылғалдандыру жағдайларына биологиялық қажеттілік

Қантты шәй жүгерісі (құмай) топырақ пен ауа құрғақшылығына қатысты өте төзімді өсімдік. Географиялық шығу тегіне байланысты бұл культура эволюция процесінде ылғалдың жетіспеушілігіне және ылғалды үнемді пайдалануға бейімделген.

Шәй жүгерісі дақылдарының, оның ішінде қантты шәй жүгерісі құрғақшылыққа төзімділігі тамыр жүйесінің жоғары өткізгіштік қабілетімен ғана емес, сонымен қатар жапырақтардың құрылымымен де түсіндіріледі. Шекун Г.М. деректеріне сәйкес [48], шәй жүгерісі тыныс саңылауларының жұмысы екі апталық құрғақшылықтан кейін де жапырақ тургорымен бірге қалпына келеді. Салыстырмалы түрде, жүгерінің тыныс саңылаулары анабиоз жағдайында құрғақшылық әсерінің 6-7-ші күні толығымен өледі. Солтүстік Қазақстан бойынша зерттеулерде [79] құрғақшылықтың 3 күн ішінде әсері жүгері жапырақтарының бұралуына әкелді, ал қантты шәй жүгерісінде сыртқы өзгерістер байқалмады.

Қантты шәй жүгерісінің жапырақтары балауыз жабыны бар тығыз эпидермиспен жабылған, осылайша жапырақтардың бетінен ылғалдың булануын азайтады. Аталған қасиет құрғақшылыққа төзімді сорттарда

байқалады. Шекун Г.М. [48] атап өткендей, ұзақ құрғақшылық жағдайының 10-шы күні қант шәй жүгерісінде жапырақтардың бұралуы байқалады. Бұл олардың бетінен буланудың үнемді жүруіне ықпал етеді, ал ассимиляция процестері анабиоз күйіне өтеді. Жауын-шашынмен ассимиляция процесі қайта басталады.

Басқа дақылдармен салыстырғанда, шәй жүгерісінің тұқымдары топырақтың минималды ылғалдылығында өніп шығуы мүмкін: ісіну үшін тұқымның жалпы салмағының тек 25%-на тең су қажет. Жүгері үшін бұл минимум 40%, бидай үшін – 55...60%. Сондықтан қант шәй жүгерісі көктемгі кезеңде күшейтілген жел режимінің құрғататын әсеріне салыстырмалы түрде төзімдірек. Сондай – ақ, қант шәй жүгерісі құрғақ зат бірлігін қалыптастыру үшін 300 бөлікке дейін су жұмсайды, ал судан шөбі – 340, жүгері – 388 бөлікке дейін [35]. Басқа мәліметтер бойынша [5] оның транспирациялық коэффициенті 150...200 аралығында.

Дамудың әртүрлі кезеңдерінде шәй жүгерісі өсімдіктерінің суды тұтынуы оның максималды шашақтануы басында болатынын және астық түзілу кезеңіне дейін жалғасатынын көрсетеді (8-кесте).

Кесте 8 – Әр түрлі өсу кезеңіндегі қантты құмайдың транспирациясы (Шекун Г.М., 1981)

Өсу кезеңі	Судың булануы		Абсолютты құрғақ зат жиналуы, г		Транспирация коэффициенті	Транспирация өнімділігі
	г	%	тамыр	жер үсті бөлігі		
Көктеу – түптеу	915	10,4	13,8	8	114	8,9
Түптену – шашақтану	1468	21,4	24,59	11,8	124,1	17,1
Шашақтану – гүлдену	4482	65,2	26,52	111,2	403	35,2
Көктеу – гүлдену	6565	100	-	131,0	214	19,2

Бұл кезең ылғалдың ең көп тұтынылуымен сипатталатыны транспирация коэффициентімен көрсетіледі. Осындай нәтижелер Батыс Сібірдің оңтүстік орманды дала аймағын зерттеуде алынды [46]. Қантты шәй жүгерісінің өнімділігі 10 маусым-10 тамыз кезеңіндегі жауын-шашынмен өте тығыз байланысты екендігі анықталды, яғни сабақ шығуынан бастап шашақтануға дейін ($r = 0,96 \pm 0,20$). Солтүстік Қазақстан жағдайында бұл кезең шілде айындағы ең жоғары жауын-шашынның басталуымен сәйкес келеді.

Суды жалпы тұтыну (топырақ бетінен транспирация және булану) сүрлем өндірісімен айналысатын көптеген аудандарда қантты шәй жүгерісін сақтандыру дақылы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл көптеген жылдар бойы, соның ішінде құрғақ жерлерде де кепілді түрде жоғары өнім алуға мүмкіндік береді. Құрғақ ауылшаруашылық аймақтарында, барлық географиялық аймақтарға тән, қант шәй жүгерісі ылғалды үнемдеу арқылы сүрлем дақылдары арасында ең жоғары өнім береді.

Қантты шәй жүгерісі өсімдіктерінің тәулік бойы ылғал жұмсау динамикасы және де тамырдың коректену режиміне тәуелділігі 9-кестеде көрсетілген.

Кесте 9 – Құмайдың бір күндік суды тұтынуы, г/тамыр (Шекун Г.М., 1981)

Өсу фазасы	Бір күндік, г	Күндіз (8-ден 20-ға дейін)		Түн (20-дан 8-ге дейін)	
		г	%	г	%
Тыңайтқышсыз					
Түптену	111	105	44,5	6	5,5
Түтікке шығу	316	300	94,9	16	4,1
Шашақтану	186	166	87,9	20	12,1
Суперфосфат қосылуы					
Түптену	152	144	94,8	8	5,2
Түтікке шығу	293	269	91,4	25	8,6
Шашақтану	187	167	88,3	20	11,7

Тәжірибелерде шәй жүгерісі күндіз тәулігіне пайдаланылатын судың жалпы мөлшерінің 95 %-на дейін тұтынатыны анықталды. Алайда, өсімдік жоғары бөлігінің қалыптасуын аяқтағаннан кейін және шашақтану фазасы басталғаннан кейін, күндіз суды тұтыну азаяды, ал түнде біршама артады, өйткені ылғалдың едәуір мөлшерін гүлдер жұмсайды.

Суперфосфатты қолданған кезде транспирация ең үлкен өсу фазасына (түтікке шығуы) төмендейді, бұл жапырақтардағы байланысты судың ұлғаюымен түсіндіріледі.

Транспирация коэффициенті төмен және құрғақшылыққа төзімділігі жоғары болса, қантты шәй жүгерісі егінмен бірге бірлік ауданнан едәуір мөлшерде су алады. Шындығында, оның 1 га-дан абсолютты құрғақ заттың шығымы әдетте дәнді дақылдардан 2,0...2,5 есе асады.

Сондықтан қантты шәй жүгерісі ылғалдың жиналуына және сақталуына байланысты барлық ауылшаруашылық әдістерін жақсы өтейді.

Мәселен, Ақмола облысының құрғақ далалы аймағында [80] орта есеппен 1996-1998 жылдары Қазақстандық 16 қантты шәй жүгерісінің жасыл массасының өнімділігі суару кезінде 420...821 ц/га құрады, ал суарусыз – 210...316 ц/га. Суару қантты шәй жүгерісінің өнімділігін 1,5...2,0 есе арттырады және Солтүстік Қазақстанның құрғақ және орташа құрғақ ауыл шаруашылығы аймақтарында мелиорацияның тиімді құралдарының бірі болып табылады.

Қазақстан Республикасының жартылай құрғақ және құрғақ аймақтарында жемшөп дақылдарының арасында құмай-судан будандары ылғалды аз жұмсаған кезең өнімділігі ең жоғары кезеңге сай (10-кесте).

Кесте 10 – Суару нормасы және жем-шөп дақылдарының өнімділігі (Макаров И.В., 1983)

Дақыл	Суару мөлшері		Абсолютті құрғақ заттың өнімділігі, ц/га	
	жартылай құрғақ зона	құрғақ зона	жартылай құрғақ зона	құрғақ зона
Сүрлемдік жүгері	2000	2500	55	49
Жоңышқа пішенге	4200	4500	64	59
Құмай-судан буданы	2200	2500	115	91

Жартылай құрғақ дала аймағында құмай-судан будандарының су тұтыну коэффициенті осы кезеңде 190 – 200, сүрлемге арналған жүгері – 350...365, көпжылдық шөптерде – 650-680 болды.

Демек, қантты құмайдың құрғақшылыққа төзімділігі тамыр жүйесінің, жапырақ пен стоматальды аппараттардың ерекше құрылымына байланысты. Су тұтыну бойынша ең жауапты кезең – «түтікке шығуы – шашақтану», ол күнтізбелік мерзімдер бойынша Солтүстік Қазақстан аумағында жазғы жауын-шашынның ең көп түсуінің орташа көпжылдық кезеңімен сәйкес келеді. Транспирация коэффициенті салыстырмалы түрде төмен болған кезде, қантты құмай егістік ауыспалы егіс жүйесіндегі басқа дақылдармен салыстырғанда вегетациялық кезеңге 1 гектардан ылғалдың едәуір мөлшеріне шыдайды, бұл оның жоғары өнімділігіне байланысты. Гидромелиорация агротехникалық әдіс ретінде қантты шәй жүгерісінің өнімділігін құрғақ және құрғақ далалы ауылшаруашылық аймақтарында богарда өсірумен салыстырғанда 1,5...2,0 есе арттырады.

3.2.4. Температураның режимге тәуелділігі

Қантты шәй жүгерісі (қантты құмай, балқұмай, тәтті құмай), басқа шәй жүгерісі дақылдары сияқты, ыстық климаттық аймақтардан шыққандығына байланысты термофильді және ыстыққа төзімді өсімдік болып табылады.

Солтүстік Қазақстанда шілде-тамыз айларында белсенді жел режимінен $+25^{\circ}\text{C}$ жоғары температурада топырақ пен ауа құрғақшылығы кезінде жүгерінің дәстүрлі сүрлемдік дақылында жапырақтардың бұралуы және ішінара солуы байқалады, ал ассимиляция процесі тоқтайды. Осы кезеңдегі ауылшаруашылық аймағына байланысты құрғақ жел күндері саны жыл сайын 2-ден 8-ге дейін өзгереді. Мұндай жылдары сүрлем өндіру үшін қажетті биомассаны қантты шәй жүгерісі қамтамасыз етеді. Аталғандай экстремалды жағдайларда қантты шәй жүгері өсімдіктері биомасса ассимиляциясын жалғастыра алады, ал басқа сүрлем дақылдарында егіннің өсуі жоғары температураның әсерінен тоқтап, қайтымсыз процестерге әкеледі. Солтүстік Қазақстанда өсірілетін егістік дақылдардың ішінде бұл қасиеттер бойынша оған тең келер өсімдік жоқ. Өсімдіктер ауа мен топырақтың өте жоғары температурасына шыдай алады. Ассимиляция процесінде жапырақ жасушалары күннің қызуынан зардап шекпейді және ұзақ уақыт булану арқылы артық ылғалды салқындатуға жұмсамайды.

Ыстыққа төзімділіктен басқа, қантты шәй жүгерісі жылуды жақсы көретін дақыл ретінде сипатталады, ол вегетациялық кезең үшін де, тұқымның өнуінен бастап оның әртүрлі кезеңдері үшін де көптеген тиімді температураны қажет етеді. Шекун Г.М. [65] жүргізген далалық тәжірибелердің нәтижелері топырақ температурасы мен "себу - көктеу" кезеңінің ұзақтығы арасындағы табиғи байланысты көрсетті (11-кесте).

Кесте 11 – «Себу – көктеу» кезеңінің ұзақтығына топырақ температурасының әсері (Г.М. Шекун, 1984)

Себу уақыты	10 см тереңдіктегі топырақтың орташа температурасы, $^{\circ}\text{C}$	Кезеңнің ұзақтығы, күн
14-27 сәуір	9,6...13,8	17
8-10 мамыр	10,0...17,0	12
2-13 маусым	20,5...23,2	7

Жоғарыда келтірілген мәліметтер шәй жүгерісі тұқымдары 15°C -тан жоғары температурада белсенді түрде өсетінін көрсетеді. Сондықтан егу мерзімдері үшін топырақты 10°C -қа дейін қыздыру кезінде егуді бастауға нұсқау беретін ерте ұсынылған жағдайларды дұрыс деп санауға болмайды.

Бұл температурада "егіс-өскін" кезеңі екі аптадан астам уақытқа созылады. Осы уақыт ішінде дақылдар ерте көктемгі біржылдық арамшөптермен толып кетеді, ал оңтүстік карбонатты қара топырақтарда қабық пайда болады.

Солтүстік Қазақстан жағдайлары үшін егіс басталған кезеңдегі оңтайлы температура тұқым себу тереңдігінде $+15^{\circ}\text{C}$ дейін топырақтың жылынуына сәйкес келуі тиіс.

Молдавияда жүргізілген тәжірибелердің нәтижелері көрсеткендей (Шекун Г.М., 1997), егудің кейінгі кезеңдерінде, орташа тәуліктік температура +18...+20 °С және одан жоғары болғанда, "егіс-өскін" кезеңі қысқарады және 6-8 күнді құрайды. Ерте егіс кезінде (орташа тәуліктік температура 11...12 °С) бұл кезең 26 күнге дейін артады (12-кесте).

Кесте 12 – Температуралық жағдайларға байланысты шәй жүгерісінің даму кезеңдерінің ұзақтығы (Шекун Г.М., 1997)

Кезең	Егу уақыты	Күн саны	Температура қосындысы, °С	Орташа күндік температура, °С	Жауын-шашын, мм
1993 ж					
Егуден өскінге дейін	14 сәуір	16	196,2	10,2	38,1
	8 мамыр	14	175,0	12,5	47,6
	2 маусым	6	129,0	21,5	3,0
Өскіннен шашақтануға дейін	14 сәуір	89	1593,1	17,9	227,0
	8 мамыр	68	1305,6	19,2	187,4
	2 маусым	56	1265,0	22,6	132,1
1994 ж					
Егуден өскінге дейін	21 сәуір	26	327,6	12,6	28,7
	13 мамыр	14	203,0	14,5	12,9
	3 маусым	7	128,8	18,4	6,0
Өскіннен шашақтануға дейін	21 сәуір	75	1372,5	18,3	104,6
	13 мамыр	64	1414,4	22,1	125,8
	3 маусым	49	1102,5	22,5	79,5
1995 ж					
Егуден өскінге дейін	27 сәуір	9	145,8	16,2	48,2
	19 мамыр	10	137,4	15,5	69,0
	13 маусым	8	164,8	20,6	140,0
Өскіннен шашақтануға дейін	27 сәуір	81	1555,2	19,2	69,0
	19 мамыр	72	1338,6	19,4	139,0
	13 маусым	69	1490,4	20,7	73,0

Алайда, "егіс-өскін" кезеңіндегі биологиялық белсенді температураның қажетті мөлшері туралы неғұрлым толық тұжырымдарды кезеңдегі ауа-райының өзгеруінің бүкіл кешенін ескере отырып жасауға болады. Қазақстанның солтүстігіндегі көктемгі кезеңге тән суықтың оралу ықтималдығын, сондай-ақ олардың аязды күндерден кейінгі өну белсенділігіне әсерін ескеру маңызды.

Шәй жүгерісі тұқымының өнуінің минималды температурасы +8...+10 °С, бірақ далалық өскіннің жер бетіне шығуы +15 °С және одан жоғары температурада болады.

Ақмола облысының Көкшетау қаласымен салыстырмалы түрде бірдей температуралық жағдайларда және бір географиялық ендіктерде орналасқан "Тула ауыл шаруашылығы ҒЗИ" (Ресей) МҒМ тәжірибелік

егісінде ұқсас нәтижелер алынды. Орташа алғанда, 1987-2002 жылдары мұнда +15 °С – тан жоғары белсенді температураның қосындысы 1550 °С құрады (13-кесте) [81].

Кесте 13 – Белсенді температура > 15 °С құмай өсімдігінің вегетациясы кезеңдері (Телих К.М., 2005)

Өсу фазасы	Даму кезеңдерінің басталу күні	Фазадағы температуралардың қосындысы, °С	Температураның орташа көпжылдық қосындысы, °С
Себу	14-18.05	15	15
Көктеу	29.05-14.06	90-125	155
Шашақтану	5-29.08	1100-1500	1100
Сүттеніп пісу	12.08-9.09	1600	1535
Сүттеніп-балауызданып пісу	-	-	-
Балауызданып пісу	-	-	-

13-кестеден көрсетілгендей, қанты шәй жүгерісінің ерте пісетін сорттары ғана сүтті пісіп-жетілу кезеңіне дейін тұрақты піседі. Одан әрі фенологиялық даму күздің ерте аязымен үзіледі.

Көктемде өскіндер -1...-2 °С температурада толығымен өлуі мүмкін. Жылдың осы уақытында Қазақстанның солтүстігінде 20 мамырдан кейін көптеген ауылшаруашылық аймақтарында тұқым себу тереңдігінде +15 °С дейін топырақтың тұрақты жылынуы байқалады. Алайда, да, маусым айының басында да кеш аяздың оралуы қысқа мерзімде орын алуы мүмкін. Зеттеу нәтижесінде [66] -2 °С қатқақ кезінде өлген шәй жүгерісі дақылдарында өсімдіктер 2 күннен кейін 100% өміршендікпен қайта өскенін анықталды. Барлық дәнді дақылдарда топырақ бетінен 2 см тереңдікте орналасқан және бүлінбеген түптену түйінінен келесі жапырақ пайда болды (44, 45-суреттер) [81-86].



Сурет 44 – Аяздан кейінгі кезеңде кезекті жапырақтың қалыптасуы кезеңі (Костиков И.Ф., Тыныкулов М.К., 2010) 87]

Маңыздысы, аяздан кейін өскен кезде жапырақтардың бірінші жұбы емес, келесі (үшінші) жапырақ пайда болады және бұл өсімдіктерге қысқа жаз жағдайында шабындықты пісіп-жетілуге мүмкіндік береді.



Сурет 45 – Аязға дейін кезеңде кезекті жапырақтың қалыптасуы кезеңі
(Тыныкулов М.К., 2016) [88]

Қант шәй жүгерісі үшін бұл ерекшелік Солтүстік Қазақстан жағдайында жеткілікті зерттелмеген.

Шәй жүгерісі дамуының әртүрлі кезеңдеріндегі теріс температураның әсері бірдей емес. Көптеген авторлар шәй жүгері өсімдіктері гүлдену кезеңінде суыққа әсіресе сезімтал, олардың көпшілігі -1°C температурада өледі деп тұжырымдайды.

Сонымен қатар, қысқа мерзімді күзгі аяздың егінді ассимиляциялау процестеріне әсері жеткілікті зерттелмеген күйінде қалып отыр. Солтүстік Қазақстан үшін тамыз айының соңы қыркүйек айының басында 1,5-2 сағат ішінде $0...-1^{\circ}\text{C}$ дейін температура төмендеуі тән. Дегенмен қысқа мерзімді аяз кезеңі орташа тәуліктік температурасы $+15^{\circ}\text{C}$ және одан жоғары жылы ауа райының ұзақ (5-20 күн) сақталуымен ауысады. Мұздатудан кейін жартылай сақталған жапырақ аппараты және тамыр жүйесі бұзылмаған жағдайда, жасуша шырынын концентрациясы арқылы құрғақ заттардың жинақталу процесі мүмкін [89-98].

Осылайша, қантты шәй жүгерісінің өсуі мен дамуы үшін оңтайлы жағдайлар ауа мен топырақ температурасында $+15^{\circ}\text{C}$ жоғары көрсеткішінде орын алады. Тұқым себу тереңдігіндегі топырақтың температурасы аталған деңгейден төмен болғандықтан Көктеудің пайда болуын тежейді. Қантты шәй жүгерісінің анабиоз күйіне келетін температураның жоғарғы шегі Қазақстанның солтүстігінде байқалмады. Солтүстік Қазақстанның ерекше жағдайларында аяздың кеш көктемгі қайтарылуы қысқа мерзімді сипатта болатынын және жапырақтардың тек жер бетіне зақым келтіретінін ескеру маңызды. 2 см тереңдіктегі түптеу жерінен фенология тұрғысынан келесі жапырақтың пайда болуын

білдіретін қайта қалпына келу болады. Күздік аяздан кейін биологиялық белсенді температуралық кезеңде сабақ пен тамыр жүйесіндегі жартылай сақталған учаскелердегі жасуша шырынының концентрациясына негізінде егіннің одан әрі ассимиляциясы жүреді.

3.2.5. Топыраққа және минералды қоректену жағдайларына қойылатын талаптар

Солтүстік Қазақстанның далалық ауыспалы егістерінде өсірілетін басқа дақылдармен салыстырғанда қантты шәй жүгерісі топырақ таңдамайды. Сазды және жеңіл құмды топырақтарда өсе алады. Сазды топырақтарда шәй жүгерісі қосымша азрацияны қажет етпейді. Сонымен қатар, ол жер асты сулары жақын орналасқан сулы-батпақты топырақтарға төзімсіз. Топырақтың қышқылдығы рН 5,6...7,5 мәні қантты шәй жүгері өсімдіктерінің дамуына айтарлықтай әсер етпейді. Қышқылдық рН 5,6...4,0 болғанда өсімдіктер сызықтық өсуді күрт тежейді және сәйкесінше бүкіл аумақта өнімділікті төмендетеді [37].

Шәй жүгерісі үшін ең жақсы топырақ – жеңіл сазды және құмды сазды механикалық құрамы бар қарапайым қара топырақ.

Тамыр жүйесінің жоғары өнімділігі арқасында қантты шәй жүгерісі дәнді дақылдар үшін қол жетімді емес топырақтың төменгі горизонттарынан қоректік заттарды алуға қабілетті. Сондықтан басқа далалық дақылдар үшін қолайсыз топырақта 40...50 ц/га абсолютты құрғақ заттың өнімділігін қалыптастыра алады. Бір кездері тамыр жүйесінің жоғары өнімділігін Тараненко В.И. көрсетті [69]. Оның мәліметтері бойынша, тамырлардың бір салмақтық бөлігі ауа құрғақ жер үсті массасының 10,6 салмақтық бөлігін, ал бидайдың 3,4 салмақтық бөлігін қамтамасыз етеді.

Қантты шәй жүгерісі топырақ ерітіндісінің жоғары концентрациясына жақсы төзеді және тұзды жерлерді игерудегі ең құнды өсімдіктердің бірі болып табылады (14-кесте).

Кесте 14 – Жемшөп өсімдіктерінің тұзға төзімділік дәрежесі (Шумаков Б.Б., 1997)

Дақыл	1 метрлік топырақ қабатының массасына % % тұздар	Тұзға төзімділік градияциясы
Жүгері	0,1-0,4	жеңіл
Жоңышқа	0,4-0,6	орташа
Қантты құмай (шай жүгері)	0,6-0,8	жоғары

А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ҒӨО тәжірибелерінде Солтүстік Қазақстан облысының қоңыржай құрғақ дала ауыл шаруашылығы аймағының шалғынды-сазды топырақтарында түрлі жемшөп дақылдарының тұздануға төзімділігін зерттелді. Орташа алғанда, 1991-1995 жылдары қант шәй жүгерісінің өнімділігі жыл бойынша жемшөп пен арпадан 1,7...2,2 есе аз болды. Бұл дақылдардың өнімділігінің ауытқу амплитудасы тұзға төзімділікке тікелей байланысты болды [99].

Зерттеушілердің көпшілігі тұздануға жоғары төзімділікті қант шәй жүгерісінің тамыр жүйесінің биологиялық ерекшелігімен байланыстырады.

Солтүстік Кавказдағы зерттеулер [100] өзінің ұсақ масақтарының саны мен сіңіру күші бойынша қантты шәй жүгерісі жүгері мен күнбағыс сияқты басқа сүрлемдік дақылдардан 1,5...2,0 есе асып түсетіндігін анықтады.

Тамыр түктерінің жоғары сіңіру қабілетінің арқасында қантты шәй жүгерісі топырақтың тұздылығына салыстырмалы түрде оңай төзеді. Сонымен қатар, Мамедбековтың К.К. Дағыстан жағдайындағы зерттеулері көрсеткендей, шәй жүгерісі тамыр қабатынан хлоридтер мен сульфаттардың едәуір мөлшерін шығарады (15-кесте).

Кесте 15 – Құмай дақылдарының сорттары мен будандарының өнімділігі және тамырлы қабаттан тұздардың шығарылуы (100 см-ге дейін) орта есеппен 1984-1986 жж. (Мамедбеков К.К., 1990)

Сорт, будан	Орташа өнімділік, ц/га	Тұздың мөлшері, т/га	
		Егіс күні	Жинаудан соң
Қантты құмай, құмай-судан буданы (жасыл масса)			
Ростовский 3	490	108,16	60,93
Ростовский 54	641	108,16	76,98
Манычский 3	572	127,30	55,44
Манычский14	737	108,16	71,84
Сарваши	645	127,3	66,91
Астық құмай			
Хазине 3	29,4	127,30	52,36
Скороспелое 89	28,2	127,30	65,96

Автор жырттылу қабатының хлоридтері мен сульфаттары қантты шәй жүгерісінің тамыр жүйесінің әсерінен терең қабаттардың тығыздығына өзгеруінен 1 метрлік топырақ қабатынан тыс қоныс аударды деп болжауға болады.

Бұл мәселені дәлірек зерттеу Еділ бойында суару жағдайында жүргізілді [101], әртүрлі факторлардың агрофизикалық қасиеттерге, соның

ішінде топырақ тығыздығына әсерін зерттелінді. Шәй жүгерісі тамырларының 70 см тереңдікке түптену әсері байқалды. Мелиоративті жер жырту өз кезегінде тек 40 см тереңдікке дейін топырақты тепе-теңдік тығыздығына (0,9...1,0 г/см³) әкеледі. Осының негізінде ғалымдар Еділ бойындағы құрғақ дала аймағында ауыспалы егістікке қантты шәй жүгерісін мелиорациялық дақыл ретінде енгізуді ұсынады. Бұл топырақтың деградациясы мен тығыздалуын болдырмау үшін көптеген жылдар бойы суарылатын жерлерде өте маңызды.

Қазақстанның солтүстік облыстарында сортаңдар мен сортаң топырақтар ауыл шаруашылығы алқаптарының құрамында едәуір аумақты алып жатыр, бұл проблеманы зерттеу ерекше өзектілікке ие [102-105].

Қантты шәй жүгерісі минералды қоректену жағдайларын жақсартуға оң жауап береді. Өткен ғасырдың 50-ші жылдарын қоса алғанда, қантты шәй жүгерісінің культураға енуінің бастапқы кезеңдерінде бұрынғы КСРО аумағында басқа пікір болды. Шәй жүгерісі дақылдары үшін өңделген топырақтың табиғи құнарлылығы жасыл массаның өнімділігін қалыптастыру үшін жеткілікті деп есептелді 200...250 ц/га [106]. Сондықтан шәй жүгерісін өсіруде минералды тыңайтқыштар енгізілмеген.

Алайда, көпшілігінде жасыл массасы 1800 ц 2000 ц/га болатын қант шәй жүгерісінің сорттарының ықтимал өнімділігін жүзеге асыру үшін осы дақылға тыңайтқыштарды қолданудың ғылыми негізделген жүйесі қажет. Бұл ретте қоректену режимін оңтайландыру жөніндегі агроқұрылымдардың барлық кешені қантты шәй жүгерісінің дамуының әртүрлі кезеңдеріндегі минералды қоректену жағдайларына биологиялық қажеттілікке негізделуге тиіс.

Қазіргі уақытта авторлардың көпшілігі шәй жүгерісінің азотпен қоректенуіне үлкен қажеттілік бар деп мәлімдейді. Қырымның дала аймағында алынған мәліметтерге сәйкес қантты шәй жүгерісі 40-тан 90 кг-ға дейін азот шығарады, бұл фосфордың қажетті мөлшерінен 2,5 есе және калий қажеттілігінен 1,5 есе көп (16-кесте).

Кесте 16 – Шай жүгері егінімен қоректену элементтерін алып тастау (Пергоев О.А., 2004)

Жасыл масса өнімділігі, ц/га	Қоректену элементтері, кг/га		
	азот	Фосфор	калий
150	40	15	30
250	65	25	45
350	90	35	60

Шекун Г.М. [65] минералды тыңайтқыш түрлері әр сорттарда өнімділіктің қалыптасуына бірдей әсер етпейтінін анықтады. Аммиак

түріндегі азоттың өнімділіктің өсуін аз ынталандыратын нитрат азотымен салыстырғанда Қызыл янтарь сортына әсері байқалды. Азоттың ең көп мөлшері өсімдіктер қарқынды өсу және генеративті органдардың қалыптасу кезеңінде тұтынады, әсіресе шашақтану басталғанға дейін 10...15 күн және шашақтанудан кейін 10...15 күн аралығында, сүтті пісу кезеңі басталғанға дейін.

Алайда, азоттың артық дозаларын қосу жағымсыз салдарға әкелуі мүмкін, бұл әдетте жасыл массада нитрат пен нитрит формаларының жиналуында көрінеді. Сондай-ақ, азоттың жоғары дозаларында құрғақшылыққа төзімділік әлсірейді, вегетациялық кезең ұзарады, бұталану күшейеді.

Фосфорды қолданған кезде азотты және әсіресе азот-фосфор тыңайтқыштарын қолданғанға қарағанда өнімділіктің қайтарымы аз болады. Фосфордың тамырға сіңуі қантты шәй жүгерісінде вегетациялық кезеңнің алғашқы күндерінен басталады. Шашақтану кезеңінде өсімдіктер вегетациялық кезеңде тұтынылатын жалпы фосфордың 50% - на дейін сіңіре алады.

Калий өсімдіктерге вегетациялық кезеңде біркелкі сіңеді. Оның Солтүстік Қазақстан топырағындағы құрамы қантты шәй жүгерісінің қажеттілігін 400...450 ц/га жасыл масса деңгейінде қанағаттандырады және қосымша енгізуді талап етпейді.

Сонымен қатар, есептеулер бойынша Солтүстік Қазақстанның оңтүстік қара топырақтары мен каштан топырақтарында топырақтың тамыр қабатында негізгі қоректік заттардың болуы 500 ц/га жасыл массасы бар қантты шәй жүгерісінің өнімділігін қалыптастыру үшін жеткіліксіз. Солтүстік Қазақстанның оңтүстік карбонатты қара топырағындағы азоттың табиғи құрамы [74] қажетті мөлшердің тек 33,7%, фосфор – 52,3%, калий-93% құрайды.

Демек, жаңадан құрылған және пайдалануға рұқсат етілген қантты шәй жүгерісі сорттарының әлеуетті өнімділігін құрамында азот пен фосфор бар минералды тыңайтқыштарды қосымша енгізу шартымен ғана Солтүстік Қазақстанның аймақтық топырақтарында өсіруге болады

Ақмола облысының далалы аймағындағы қара топырақтарда жүргізілген заманауи зерттеулер (Тынықұлов М.К., Мұханов Н.Қ., 2015) [107, 108] топырақтың неғұрлым егжей-тегжейлі параметрлерін көрсетеді. Аймақтық топырақтарды сипаттау кезінде агрохимиялық және топырақ көрсеткіштері, мысалы, гумус пен қоректік заттардың мөлшері, сондай-ақ ылғал мен топырақтың бірінші қабатындағы тығыздығы ескерілді.

Топырақ орташа қуатты, орташа сазды, гумус мөлшері бойынша орташа сазды топырақтарға жатады. Оңтүстік карбонатты қара топырақтар әртүрлі деңгейде карбонаттанған саздақтар мен саздарда қалыптасқан. Топырақтың жоғарғы қабатында гумус мөлшері 6,5-8,0% аралығында. Калиймен қамтамасыз етілуі жоғары, фосфор мөлшері төмен, топырақтың нитрификациялау қабілеті жоғары деңгейде.

А горизонтының қуаты 15-20 см-ден аспайды, алайда гумус қабаты 60-70 см-ге дейін жетеді. Жоғарғы қабаттың құрылымы кесек-тозаңды, тереңдеген сайын ол біртұтас-кесек құрылымына айналады. Жыртылатын қабатта гумус мөлшері (Тюрин бойынша) 2,4-3,1%. Жеңілгидролизденетін азот мөлшері – 6,3, қозғалмалы фосфор (Мачигин бойынша) – 1,76-1,80, ал алмастырылатын калий (Протасов бойынша) – 63-66 мг/100 г топырақта. Азоттың жалпы қоры – 0,35 %, фосфор – 0,14-0,20 %, ал калий – 0,64-1,02 %.

Жыртылатын қабаттағы топырақ ерітіндісінің реакциясы – бейтарап, ал жыртылмаған қабатта әлсіз сілтілі. Топырақтың метрлік қабатындағы ылғал мөлшері 14,6 % (28,4 мм) мен 24,8 % (166,1 мм) аралығында ауытқып, орташа алғанда 19,6 % (95,8 мм) құрайды. Қайнау жыртылатын қабаттан-ақ байқалады. Карбонатты қара топырақтар өңдеу кезінде оңай ұнтақталып, жел эрозиясына ұшырайды. Қарапайым карбонатты қара топырақтардың В₁ қабатында гумус мөлшері 4,65 %. Алмастырылатын калий мөлшері айтарлықтай жоғары, 10-22 см горизонттағы қозғалмалы фосфор мөлшері 1,0 мг/100 г топырақта, бұл жаздық бидайды осы маңызды элементпен қамтамасыз ету деңгейінің төмен екенін көрсетеді.

Бұл топырақтардың нитрификациялау қабілеті өте жоғары. Топырақ ерітіндісінің реакциясы бейтарап немесе әлсіз сілтілі. Гумус қабатының қуаты – 56-60 см. Бұл қара топырақтардың түйіршікті құрамының ерекшелігі – орта және ірі фракциялы құм мен 0,001 мм-ден кіші балшық бөлшектерінің айтарлықтай мөлшері, бұл Солтүстік Қазақстанның қарапайым қара топырақтарына тән [109-110].

Қарапайым карбонатты қара топырақтардағы тұрақты солу ылғалдығы және ТТСС (ППВ) сәйкесінше 23,9 және 23,6 мм құрайды. Бұл себу алдында метрлік топырақ қабатында 183,7 мм өнімді ылғал жинауға мүмкіндік береді, бұл метрлік топырақ қабатындағы өнімді ылғал қорына жақын.

Тәжірибе жүргізілетін телімдер жақсы жоспарланып, біркелкі еңіс (0,4-0,7 м 100 м-ге) бар.

Егіс алдындағы кезеңде тұқымның оптималды ісінуі мен өнуіне әсер ететін факторлардың бірі – топырақ тығыздығы. Жыртылатын қабаттағы тығыздық бүкіл тәжірибе телімінде үш нүктеде анықталды (17-кесте).

Кесте 17 - Егіс алдындағы кезеңде тәжірибе алаңындағы топырақтың тығыздығы (Тынықұлов М.К., Мұханов Н.Қ., 2015)

Горизонт (см)	Топырақ ылғалдылығы (W), %	Абсолютті құрғақ топырақтың массасы (M), г	Топырақ үлгісінің көлемі (V), см ²	Топырақтың көлемдік массасы (d), г/см ³
Үлгі 1				
0-10	19,1	251,7	237,5	1,1
10-20	21,2	267,1	237,5	1,1

20-30	15,7	299,2	237,5	1,3
Орташа	-	-	-	1,1
Үлгі 2				
0-10	15,5	229,4	237,5	1,0
10-20	22,3	238,6	237,5	1,0
20-30	46,9	231,1	237,5	1,0
Орташа	-	-	-	1,0
Үлгі 3				
0-10	23,9	221,7	237,5	0,9
10-20	20,1	289,3	237,5	1,2
20-30	27,3	256,4	237,5	1,1
Орташа				1,1
Тәжірибе алаңы бойынша орташа				1,1

17-кестеден көріп отырғанымыздай, абсолютті құрғақ топырақтың массасы 0-10 см қабатында орташа ең төмен болып, 221,7-251,7 г аралығында, ал 10-30 см қабатында 238,6-299,2 г аралығында өзгеріп отырады.

0-30 см топырақ қабатындағы гигроскопиялық ылғал мөлшері 15,5%-дан 46,9%-ға дейін ауытқыды.

Тәжірибе алаңындағы топырақтың тығыздығы, яғни көлемдік массасы бойынша топырақ борпылдақ деп сипатталады, 3 үлгіден алынған орташа көрсеткіш бойынша алаңда 1,1 г/см³.

ТАРАУ 4. ҚАНТТЫ ҚҰМАЙДЫҢ СЕЛЕКЦИЯСЫ

4.1. Құмайдың әлемдік егудегі селекциялық процестің дамуы

Көптеген елдерде шәй жүгерісі дақылдарының селекциялық процесі интродукциядан басталды. Бастапқыда ол қолда бар өсімдік ресурстары жиналған өсіру елдеріне экспедициялар ұйымдастыруға негізделген.

Алғашқылардың қатарында қантты шәй жүгерісін интродукциясы Солтүстік Америкада XIX ғасырдың 60-жылдарында басталды. Алғаш рет АҚШ-тан Еуропаға 1864 жылы тұқым жинау үшін өкіл жіберілді, ал басқа өкіл Қытайға қарапайым шәй жүгерісінің әртүрлі түрлерін жинау үшін жіберілді [111]. Кейіннен мұндай экспедициялардың ішіндегі ең тиімдісі 1967 жылы ұйымдастырылған Эфиопияға сапар болды. Экспедицияның міндеттеріне селекциялық процесте жергілікті өсімдік ресурстарын пайдалану кірді.

Кейінірек, АҚШ-тың мамандандырылған аймақтарында шәй жүгерісі дақылдарын кең көлемде игергеннен кейін, одан әрі будандастыру мақсатында өсімдік ресурстарын жинау үшін Эфиопияға бірнеше экспедициялар ұйымдастырылды. Қазіргі уақытта АҚШ-та шәй жүгерісі дақылдарының коллекциясы 7282 үлгіні құрайды. Колорадо Ұлттық зертханасында (Форт-Калинс қ.-сы) әр түрлі дақылдардың, соның ішінде қант шәй жүгерісінің үлгілері ұзақ уақыт сақталып, өткен ғасырдың 50 - ші жылдарында құрылған үлкен генофондты сақталуда.

Бұрынғы КСРО-да шәй жүгерісі дақылдарының алғашқы коллекциясын Вавилов Н.И. 1921 жылы АҚШ пен Канадаға сапары кезінде жинады. Кейінірек ол коллекцияны 1926 жылы Солтүстік Африка елдеріне экспедиция кезінде толықтырды. 1928 жылы Синская Е.Н. Жапониядан бірнеше сорт үлгілерін әкелді. Сорттардың едәуір санын Тер-Аванесян Д.В. 1963 жылы Суданға сапары кезінде жинады. 1968 жылы Берляд-Кожевников В.М. Эфиопиядан астық шәй жүгерісінің сорттарының коллекциясын жинады. Сапарларға тән ерекшелік ауылшаруашылық өндірісінде қолдануға жарамдылығын бағалауды қоса алғанда, зерттеулердің кешенділігі болды. Н.И. Вавиловтың анықтамасы бойынша [13], Бүкілодақтық өсімдік шаруашылығы институты (БӨШИ) сорттар жиынтығының алғашқы қалыптасуынан кейін 3 топқа бөлу болды:

1. Ұзақ уақыт бойы Орталық және Солтүстік-Шығыс Азияда өсірілген Дурра-Джугара сорттары. Олар негізінен сүрлемде қолданылатын жоғары өнімді қантты шәй жүгерісі сорттарын жасау үшін бастапқы материал ретінде пайдаланылуы керек еді;

2. Үнділік сорттар. Ғасырлар бойғы халықтық селекция процесінде құрамында гидроциан қышқылы жоқ және құнды белгілері бар, бірақ кеш пісетін формалары бар сорттар жасалды. Автор оларды өнімділігі жоғары тасымалдаушы ретінде тамаша бастапқы материал деп санайды;

3. Астық пайдалану будандарын жасау үшін өндірістік құндылығы бар кафр шәй жүгерісінің сорттары.

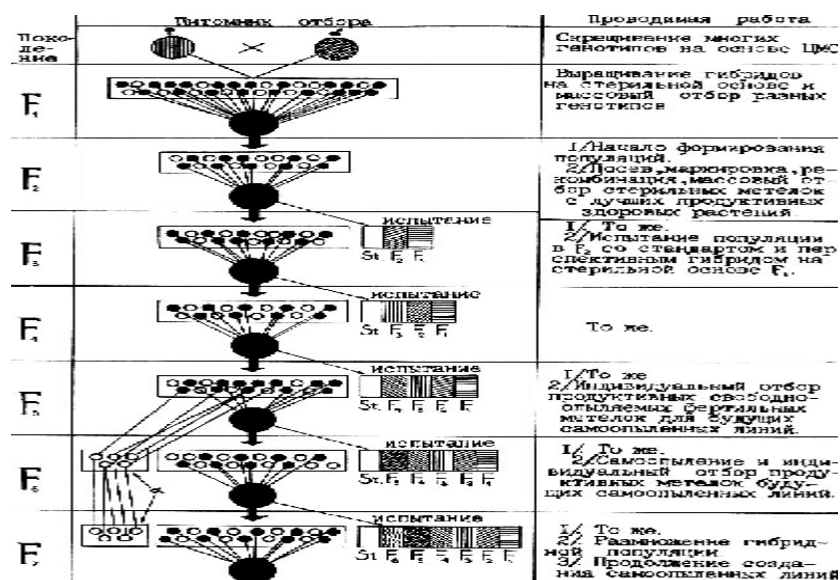
Ресей Федерациясында ғалым-селекционерлердің ұжымдық жұмысының нәтижесінде өндірісте вирус коллекциясы негізінде құрылған шәй жүгерісінің 35 түрі пайдалануға берілді. Олардың 13-ін осы зерттеу орталығында жұмыс істеген ғалымдар жасаған. Бұрынғы Кеңес Одағының аумағында генетикалық дақылдарды сақтау орталығы шәй жүгерісі коллекциясы 1913 жылдан бері қалыптасып келетін және қазіргі уақытта 8 мыңға жуық үлгілері бар Вавилова Н.И. атындағы Бүкілодақтық өсімдік шаруашылығы институты саналады [13].

Шәй жүгерісін жақсарту жөніндегі халықаралық ғылыми-зерттеу орталығы жартылай құрғақ тропиктік өсімдік шаруашылығы институты (ICRISAT) болып табылады. Ол генофондты құру және сақтау мәселесін үйлестіреді және 35 мыңнан астам үлгіні жинады. Бұл әлемдегі ең үлкен коллекция.

Өткен ғасырдың 60-жылдарында КСРО-да Ауыл шаруашылығы министрлігі бастамасымен шәй жүгерісін егудің екі кезеңі өтті. Шәй жүгерісінің қытайлық тұқымы себілген алғашқы кезең сәтсіз аяқталды. 1963 жылы басталған келесі кезеңде буданті шыққан АҚШ-тан әкелінген тұқымдар егілді. Алайда, импортталған тұқымдарды жыл сайын жеткізуге негізделген өнім өндірісі (гетероздың әсері тек бірінші ұрпақта байқалады және тұқым қорын жыл сайын жаңартуды қажет етеді) жоғары рентабельділікті қамтамасыз етпеді. Сонымен қатар, әкелінген тұқымға негізделген өндіріс саланың тәуелсіз дамуына кепілдік бермеді. Сондықтан, сол министрлік деңгейінде импортталған тұқымдарды тарту тәжірибесімен аяқтау керек және оларды үлкен көлемде пайдаланбау керек деген қорытындыға келді. Өз селекциялық сорттарын өсіру үшін шағын партияларды әкеле бастады.

Будандастырумен қатар перспективалы бағыттардың қатарында қантты шәй жүгерісінің буданті популяциясын құру болды [19]. Солтүстік Кавказдағы көпжылдық және мақсатты жұмыстың нәтижесінде жартылай құрғақ жағдайлары бар аймақтар үшін практикалық құндылығы бар маңызды бастапқы материал жасалды. Шепель Н.А. жазғандай, буданті популяциялар циклдік селекция арқылы алынды. Бұл стерилді негізде бірінші ұрпақтың еркін тозаңданатын будандары қолданылды. Әдістің негізі өсімдіктердің ең қолайлы тозаңдануы мен ұрықтануы орын алған ортаңғы қайталануда жаңаратын гетерозисі бар әрбір будантен егін жинау кезеңінде бір еркін тозаңданатын паникуладан таңдалды. Содан кейін олардың әрқайсысы бөлек бастырылды, тұқымдардың бірдей саны таңдалды және популяцияға бастапқы материалды қалыптастыру үшін бір партияға салынды (46-сурет).

Алайда, болашақта барлық селекциялық орталықтар будандастыруға қарапайым және экономикалық тұрғыдан тиімді әдіс ретінде көшті



Сурет 46 – Шәй жүгерісінің будандық популяция жасау схемасы (Шепель Н.А., 1985)

Өткен ғасырдың екінші жартысынан бастап кейінгі жылдары КСРО-да, бүкіл әлемдегі сияқты, шәй жүгерісі дақылдарын өсірудің жаңа бағыты будандастыруға айналды, ал кең таралған сорттардың орнына будандар өсіріле бастады. Әр түрлі аймақтардағы сорттарды будандарға ауыстырудан алынған нәтижелер будантердің өнімділігінің 18...30% аралығында өзгертін сорттардан асып кетуі тек бірінші буын әсеріне негізделгенімен, экономикалық тұрғыдан тиімді әдіс деп есептеуге мүмкіндік береді. Қазір бұл халықаралық тәжірибе.

Қантты шәй жүгерісінің өнімділігінің одан әрі өсуі өнімділіктің жоғары гетерозисі бар шәй жүгерісі-судан шөбі будандарын пайдалану және өндіріске енгізу мүмкіндігімен байланысты болды. Сонымен қатар, шәй жүгерісі-судан шөбі будандары қант шәй жүгерісінің (сабақтарының қанттылығы, күшті тамыр жүйесі, вегетативті массаның көлемі) және судан шөптерінің (жапырақтануы, қалпына келуі және жақсы желінетін сабақ) жағымды қасиеттерін біріктіреді. Күшті тамыр жүйесімен шәй жүгерісі-судан шөбі будандары топырақ пен ауа құрғақшылығына сәтті қарсы тұрады, тұздардың концентрациясына жақсы төзеді. Жапырақтарда балауыз жабындысының болуына байланысты олар булану үшін ылғалды аз жұмсайды.

Шәй жүгерісі-судан шөбі будандары жемшөп мақсаттары үшін пайдаланыла отырып, Қазақстанның солтүстік облыстарының қысқа аязсыз кезеңі жағдайында өндіріске енгізу үшін перспективалы болып табылады.

Шәй жүгерісі-судан шөбі будандарының қантты шәй жүгерісі мен судан шөптерінің таза дақылдарынан артықшылығы өткен ғасырдың 90-ші жылдарының ортасында Шепель Н.А. зерттеулерінде дәлелденді [19] (18-кесте).

Кесте 18 – Үш орым кезіндегі жаңа перспективалы құмай - судан будандары мен стандартты құмай мен судан шөбі өнімділігінің көрсеткіштерін салыстыру (Шепель Н.А., 1995)

Будан, сорт	Жылдар бойынша жасыл масса өнімділігі, ц/га						
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1992-1997
Краснодарский 1967 - St (судан шөбі)	649	504	850	386	413	664	577
Оранжевое 160 – St (құмай)	721	658	954	481	-	-	704
Құмай – судан будандары							
Северокавказский 25	723	776	912	501	683	798	732
Новатор 151	-	735	950	-	938	1017	910
Надежный	-	767	916	490	666	860	740
Северокавказский 161	750	883	981	518	824	999	826
Северокавказский 57	1017	833	941	473	656	788	788
Северокавказский 165	715	862	900	524	735	966	785
Северокавказский 163	111,4	99,0	119,8	68,4	89,8	88,8	

1992-1997 жылдар аралығында 160 (St) қызғылт сары қантты шәй жүгерісі Солтүстік Кавказ селекциясының шәй жүгерісі-судан шөбі будандарынан 15...27% төмен жасыл масса өнімін берді. Мұндай бірқалыптылық барлық жылдары көрінеді және ауа-райына байланысты емес.

ТМД елдерінің аумағындағы жетекші селекциялық орталықтардың перспективалық бағыты БӨШИ коллекциясының генофондын шәй жүгерісі дақылдарын өсіруде бастапқы материал ретінде пайдалану болды және жалғасуда.

Сонымен қатар, сорттарды құрудың орнына, олардың барлығы селекцияның ең тиімді әдісі ретінде будандастыруға бағытталған. Олар үшін негізгі бағыттар:

- қазіргі заманғы өндіріс талаптарына ең жақсы жауап беретін жоғары өнімді және ерте пісетін будандарды құру;
- құрғақшылыққа және тұзға төзімділікке іріктеу;
- жапырылу, аурулар мен зиянкестерге төзімділік үшін таңдау.

Соңғы жылдардағы селекциялық жетістіктер, әдетте, бағытты мақсатқа бағытталған: сүрлемге, жасыл массаға немесе техникалық мақсаттарға (қант шәрбаты, биоэтанол) өсіру үшін.

Қантты шәй жүгерісін өсірудің жаңа бағыты – бұл жасуша шырынындағы қанттың құрамындағы әлемдік коллекцияны зерттеу [78, 79, 80, 81], содан кейін оларды тамақ өнеркәсібінде және техникалық мақсаттарда қолдану. Шетелдік тәжірибе көрсеткендей [82, 83], қант

өнеркәсібінде шәй жүгерісін қолдану өте перспективті, өйткені шәй жүгерісі өсімдіктерінен қантты алу процесі қант қызылшасына қарағанда аз еңбекті қажет етеді. Бұл бағытта селекционерлер биомассадағы қант құрамы бойынша үлгілерді таңдауды бірінші кезектегі міндет деп санайды.

Сүрлемге арналған будандарды таңдаудың басқа басымдықтары бар. Сүрлемге арналған қант шәй жүгерісінің будандарын жасау кезінде негізгі критерий ретінде абсолютті құрғақ заттың аудан бірлігінен шығуы және оның концентрациясы (биомассаның ылғалдылығы) ескеріледі, өйткені қантты шәй жүгерісі қант құрамы бойынша жақсы сүрленетін дақыл болып табылады.

65...75% шегінде реттелетін биомассаның ылғалдылығы сүтті-қышқылды ашыту және бірінші класты сүрлем алу жағдайлары үшін оңтайлы болып табылады. Сонымен қатар, жоғары қантты биомассадағы жоғары ылғалдылық сүрлеу кезінде сірке қышқылы мен май қышқылы бактерияларының жұмысын белсендіреді және сүрлемнің сапасы күрт төмендейді.

Литостемалық массадағы абсолютті құрғақ заттың концентрациясы фенологиялық даму барысында жоғарылайды және қант шәй жүгері дәнінің сүтті пісу фазасында стандартты (сүрлеу үшін оңтайлы), сондай-ақ оның аудан бірлігінен жалпы шығымдылығына жетеді. Қысқа жазы бар өңірлерде, оның ішінде Қазақстанның солтүстік облыстарында күзгі аяз басталғанға дейін шабындық пісуге (оңтайлы фазаларға) жететін ерте пісетін типтегі будандарды егу талап етіледі. Сондықтан негізгі параметрлерге ерте жетілу де кіруі керек.

Биоэтанол өндіру үшін будандарды құру кезінде, керісінше, кейінірек пісетін будандар қажет. Жасуша шырынының мөлшері (биомассаның ылғалдылығы) және оның аудан бірлігінен жалпы шығымдылығы балшықтану фазасының басында максимумға жететіні эксперименталды түрде дәлелденді. Басқаша айтқанда, Солтүстік Қазақстан жағдайында ең ерте пісетін будандар қанттың жалпы өнімділігі бойынша кейінгі пісетін түрлермен бәсекеге түсе алмайды.

Осылайша, селекциялық процестің басында соңғы бағдарларды белгілеу керек, яғни буданті (сортты) құру үшін оның параметрлерін (перспективалық сорттың моделі) әзірлеу керек. Бұл параметрлердің қасиеттерін корреляциялық тәуелділік арқылы математикалық түрде орнатуға болады.

Бұл ретте перспективалық модель нысаналы мақсатын ескере отырып қана қоймай, әрбір нақты ауыл шаруашылығы аймағының топырақ-климаттық жағдайлары үшін де әзірленуі тиіс.

Шәй жүгері өсіру үшін бастапқы материалды зерттегенде, бұтаның жоғарылауы ең көп ылғалданған жылдары өнімділіктің өсуіне ықпал еткені және өткір құрғақ жылдары өнімділіктің төмендегені анықталды. Бұталар әртүрлі жағдайларда жапырақтардың максималды аймағын

қалыптастыру факторы ретінде қосымша ассимиляция беті немесе қосымша булану беті ретінде жұмыс істеді.

XX ғасырдың аяғында посткеңестік кеңістікте қант шәй жүгерісінің будандарын құру үшін бірқатар селекциялық орталықтар құрылды.

Молдова селекционерлерінің жұмысы өзінің ерекшелігімен ерекшеленеді, ол соңғы жылдары мақсаты бойынша сараланған жоғары әлеуетті өнімділігі бар будандарды құруды мақсат етеді. Олар агроклиматтық ресурстардың жоғары деңгейіне (жылу, ылғал және топырақ құнарлылығы) арналған. 90-жылдардың аяғында мұнда бұрынғы КСРО елдерінің аумағында шәй жүгері дақылдарының ең жақсы генофондтарының бірі құрылды. Морфологиялық және экономикалық белгілері бойынша Молдавияда жасалған қант шәй жүгерісінің будандары қант қамысының аналогтары болып табылады және өнімділігі бойынша өндірісте пайдалануға рұқсат етілген басқа елдердің сорттары мен будандарынан 2.0...2.5 есе жоғары. Олар 4.0...4,5 м биіктікке жетеді (47-сурет).



Сурет 47 - Порумбень-4 қант шәй жүгерісін өндірістік себу
(Г.А. Морару, 2006)

Ресейлік НИПТИ құмай мен жүгерінің (Россорго) селекциялық жетістіктерімен танымал, ол эксперименттік мутагенез негізінде құрғақ Еділ аймағында селекция әдістерін жетілдіру бойынша жұмыс жүргізеді. Мұнда ерте пісетін будандарды құру үшін шәй жүгері мутанттарының жұмыс жинағы құрылды.

Қырым селекционерлері айтарлықтай жетістіктерге жетті, онда проблемалық зертханада соңғы жылдары шәй жүгері дақылдарының 1686 өздігінен тозаңданатын желілері құрылды. Броккроссинг әдісімен 60 – тан астам стерилді аналогтар және оларға-өздігінен тозаңданатын сызықтар, стерилділікті бекітетін заттар құрылды. Осы материалдың негізінде өнімділігі жоғары бірқатар сорттар мен будандар өсірілді, олардың ішінде 10 будан мемлекеттік сортты сынауға берілді, ал 6 будан Қырым мен

Украинада аудандастырылды. Іріктеу және ақау әдісімен сорг дақылдарының жеке коллекциясы құрылды, онда 2000-нан астам сорт үлгілері жиналды. Олардың барлығы терілген және анықталған, ал Ең жақсысы ұлттық қоймаға жіберуге дайындалған.

1984 жылы Ставрополь ғылыми-зерттеу институтында Б.Н. Малиновский ұйымдастырған селекция және тұқым шаруашылығы зертханасы өзінің жарты ғасырлық мерейтойын атап өтеді. Зертхананың бастапқы материалы бастапқыда вирус коллекциясы негізінде қалыптасты. Қазіргі уақытта шәй жүгері дақылдарының 8 мыңнан астам коллекциялық үлгілері зерттелді. Селекциялық орталықтың жұмысы шәй жүгері өсімдіктерінің ЦМС селекциясында практикалық қолдану бойынша зерттеулерге негізделген. Стерилділікті бекіту қабілеті бар 30-дан астам стерилді аналогтар мен өздігінен тозаңданатын сызықтар жасалды. ВИР коллекциясы мен өзінің селекциялық материалы негізінде дән бітесіне, жабылған және тозаңды қарақүйеге төзімділік үшін селекция жүргізіледі.

Демек, Солтүстік Қазақстан үшін ең алдымен таяу шет елдерден, әсіресе қуаң және құрғақ егіншіліктің ауыл шаруашылығы аймақтарына бағдарланған селекциялық орталықтардың ғылыми әлеуеті маңызды. Олардың көпшілігінде ВИР коллекциясы негізге алынды, ол бастапқыда кеш пісетін сорттармен ұсынылды. Сондықтан ерте жетілу үшін селекция жалпы бағытқа айналды. Көптеген селекциялық орталықтардың заманауи бағыты-мақсатына қарай сараланған перспективалы сорттың дамыған аймақтық моделі бойынша будандар құру. Будандастыру әдістерінің бастапқы жиынтығына байланысты бұл селекциялық орталықтар бір-бірінен ерекшеленеді және олар жасаған будандар жоғары әлеуетті өнімділікке ие және тек белгілі бір аймақтық жағдайларға бейімделген. Осылайша, оларды Солтүстік Қазақстан жағдайында экологиялық сынау қажеттілігі алдын ала анықталған.

4.2. Қазақстандағы шәй жүгерісі селекциясын дамытудың қорытындылары мен перспективалары

Қазақстан селекционерлері жаңа жоғары өнімді және жоғары гетерозды будандарды әзірлеуде және құруда айтарлықтай жетістіктерге жетті.

Шәй жүгері дақылдарын іріктеу республикада 1976 жылы Қазақ шабындық жайылым шаруашылығы ғылыми – зерттеу институтында, ал 1987 жылдан бастап Қазақ егіншілік ғылыми-зерттеу институтында басталды. Көп ұзамай, 1989 жылы "Шәй жүгері" республикалық бағдарламасы басталып, әзірленді және тұқым өндіретін арнайы тұқым шаруашылықтары құрылды. Тұқымдар республиканың солтүстік және солтүстік-батыс аймақтарына экспорттала бастады, онда қант шәй жүгерісі дақылдары шамамен 100 мың га жерді алып жатты. Бұл аймақтарда күзгі аяздың ерте басталуына байланысты тұқым шаруашылығын құру

перспективасы тоқтатылды, сондықтан кең ауқымды енгізу қант шәй жүгерісі мен шәй жүгері-суданк будандарының әкелінген тұқымдарына негізделген. Шәй жүгері-суданк будандарының астындағы егіс алқаптарын кеңейту ең сәтті болды. Бұған жыл сайын 100 мың га суперэлита тұқымы өндірілетін Ақтөбе тәжірибе станциясында егілген тұқым шаруашылығы ықпал етті.

Селекция барлық шәй жүгері дақылдарына: астық, қант және шәй жүгері -суданк будандарына орналастырылды. Бұл жұмысты 1976 жылдан 2002 жылға дейін басқарған ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы В.М. Макаровтың жетекшілігімен шәй жүгері дақылдарының сорттары мен будандарын құруға, сондай-ақ қант шәй жүгері өсіру негіздерін теориялық әзірлеуге үлкен үлес қосылды. Селекциялық жұмыстың нәтижесінде егіншілік ҚазҒЗИ да шәй жүгері дақылдарының 16 сорттары мен будандары құрылды [88].

Экономикалық реформаға және жаңа экономикалық қатынастарға көшуге байланысты 90-шы жылдардың басында жалпы жем-шөп және атап айтқанда қант шәй жүгерісін егу алаңдары күрт қысқарды. Бұл, сайып келгенде, селекциялық жұмысқа да әсер етті. Қазіргі уақытта шәй жүгері дақылдарын іріктеу тек республиканың оңтүстік-шығысында, негізінен сүрлемдік мақсаттағы қант шәй жүгерісінің будандарын құру бағытында жүргізіледі (48-сурет)



Сурет 48 - Қазақстанское 16 қант шәй жүгерінің буданы
Қазақ егіншілік ҒЗИ тәжірибелік алаңында (А.Ш. Омарова, 2012)

Қазақстанның солтүстік облыстарында қант шәй жүгерісін іріктеу бойынша зерттеу жұмысы республиканың оңтүстік-шығысында құрылған будандардың экологиялық сынақтарымен шектелді [89, 90, 91]. Соңғы уақытқа дейін мұнда тек жемшөп мақсаттары үшін экологиялық сынау кезінде іріктеу жүргізілді, онда олар өнімділігі мен құрғақ заттың

құрамымен салыстырылды. Экологиялық сынақтарға жаңа көзқарас соңғы жылдары белгіленді, олар аймақтық деңгейде, алдын-ала белгіленген мақсатқа сәйкес және соған сәйкес перспективалық модельдің нақты параметрлері бойынша жүргізіле бастады.

2002 – 2006 жылдары төбе-жазық аймақ жағдайында сүрлемдік мақсаттағы будандарға экологиялық сынақ жүргізілді [92]. Алынған нәтижелерді түсіндіру негізгі критерийлер бойынша жүргізілді: өнімділік, биомассадағы абсолютті құрғақ заттардың концентрациясы (сүрлеу кезіндегі стандартты талаптарға сәйкес), ерте жетілу, биомассаның өсу қарқыны және жылдар бойынша өнімділіктің ауытқу амплитудасы.

16-кестеде стандарт деңгейінде болған немесе одан асқан будандар бойынша өнімділікті есепке алу нәтижелері келтірілген. Будантерді экологиялық сынаудың бүкіл кезеңін қысқа және салқын жазы бар жылдарға бөлуге болады (2002-2004), онда +10 °C -тан жоғары белсенді температураның қосындысы 1910...2050 °C аралығында өзгерді және белсенді температураның қосындысы 2300 °C-тан асатын ұзақ өсу кезеңі бар жылдарға (2005-2006).

Қысқа жаз жағдайында ең көп өсімді ерте пісетін будандар береді. Аймақтық ерекшелігі күзгі аяздың ерте басталуы болғандықтан, максималды орташа тәуліктік өсу ең басында, 2-3 күннен кейін орта және кеш пісетін будандарда аяқталады, ал кейбір жылдары ол кеш пісетіндерде мүлдем болмайды. Ерте пісетіндерде бұл кезең ұзағырақ (10 – 12 күнге дейін) және ерте пісуіне байланысты олар жоғары өнім береді.

Солтүстік Қазақстан зерттеушілерінің тәжірибелерінде осы кезеңде Қаскелең 1 будані стандартпен салыстырғанда егіннің ең үлкен өсімін қамтамасыз еткені анықталды. Оның стандарттан ауытқуы 25,4-31,7 % шегінде өзгерді, ал 16-кестедегі басқа будандарда нәтижелер 5-8% төмен болды.

Жақсы жылумен қамтамасыз ету жағдайында (2005-2006) барлық зерттелген будандар егіннің жинақталу қарқыны бойынша стандарттан асып түсті және өнімділігі жағынан айтарлықтай асып түсті. Осы негізде кестеде келтірілген барлық будандарды биомассаның өсу түрі бойынша стандартпен салыстырғанда анағұрлым қарқынды деп санауға болады. Қаскелең 1 буданінде бұл кезеңде асып кету орташа есеппен 25,6% құрады және басқа будандарға қарағанда жоғары болды. Мысалы, осы кезеңде Ұжымдық 10 өнімділігі стандарттан тек 25,6% - ға асып түсті, ал басқаларында бұл көрсеткіш одан да төмен болды.

Орташа өнімділікпен салыстырғанда, жыл бойынша тербеліс амплитудасы будандардың экстремалды жағдайларға төзімділігін көрсетеді. Олардың ең тұрақтылары ең аз амплитудаға ие болуы керек. Осы критерий бойынша Қаскелең 1 будані үздік деп танылды, онда экстремалды жағдайлардың әсерінен өнімділік бойынша ауытқулар 8,1-ден +8,7% - ға дейін өзгерді.

Алайда, Қаскелең 1 будані сүрлем шикізатына қойылатын салалық стандарттың барлық талаптарына сәйкес келмейді. Біздің мәліметтеріміз бойынша, биомассаның ылғалдылығы оны жинау кезінде ауа-райына қолайлы жылдары 77% - дан қысқа жазда 81,5% - ға дейін өзгерді, ал стандартты ылғалдылық 65...75% аралығында болуы керек. Бұл оның жыл сайын егін жинау басталғанға дейін пісу кезеңіне жетпегенін көрсетеді. Сондықтан экологиялық сынаққа арналған будандар тізіміне биомассаның ылғалдылығы 75% - дан аспауы керек, бұл бірінші дәрежелі сүрлем алу үшін салалық стандарт талап етеді.

Техникалық мақсаттағы будандарды (биоэтанол, қант шәрбаты) экологиялық сынау кезінде перспективалы модель критерийлері сүрлем өсірумен салыстырғанда едәуір дәрежеде түзетілуі тиіс. Бұл аймақтың өндірістік жағдайында ең құнды көрсеткіштер: ерте жетілу, құрғақшылыққа төзімділік, жоғары өнімділік, жасуша шырынындағы қант мөлшері кемінде 15%, биомассаның бастапқы өсуінің жоғарылауы.

Біздің экологиялық сынақ питомнигіндегі зерттеулерімізде [112] егін жинау пісетін фазасы мен жасуша шырынындағы қант мөлшері арасында тығыз байланыс орнатылды. Ол шашақтану фазасында максималды концентрацияға жетеді. Сабақ массасының пайда болу динамикасы және жасуша шырынының жинақталуы да көрсетті (19-кесте), бұл фазада өсу тоқтайды, содан кейін төмендейді (сабақтардың кебуі).

Кесте 19 - Жасушалық шырынның мөлшері және даму фазалары бойынша қантқа қайта есептегенде өнімнің шығымы (И.Ф. Костиков, М.К. Тыныкулов, И.М. Богапов, 2013)

Дақыл, сорт/үлгі	Шашақтану			Гүлдену		
	Жасуша шырыны, ц/га	Қант		Жасуша шырыны, ц/га	Қант	
		%	ц/га		%	ц/га
Қазақстанское – 16 (St)	201,2	13,43	27,02	191,3	11,31	21,6
КП – 1169	176,2	10,43	18,37	166,0	9,74	16,16
К – 154	111,0	11,82	13,12	105,7	9,08	9,59
К – 65	91,6	12,13	11,11	80,8	9,62	7,69
АС-72Р	128,1	8,26	10,58	125,6	7,22	9,06
К – 60	88,7	12,46	11,05	87,9	10,53	9,25
К – 62	86,8	11,12	9,65	85,4	9,29	7,93
Қазақстанское – 20	186,2	10,83	20,16	179,1	9,88	17,69
К – 7	129,4	8,87	11,47	128,3	8,88	11,39
К – 61	101,9	12,43	12,66	95,2	9,39	8,93
КИЗ – 7	168,6	7,84	13,21	159,6	7,74	12,35

АС – 76	160,3	10,17	16,30	102,4	9,96	10,19
НСР ₀₅ , ц/га	36,11		0,85	35,27		0,83

Демек, биомассада жасуша шырынының ең көп мөлшері жиналатын оңтайлы фазаға дейінгі жетілу кезеңі сүрлемді жинаумен салыстырғанда 18-20 күнге қысқарады. Осылайша, биоэтанолға ең ерте пісетін будандардың орнына орта маусымдық будандарды қолдану перспективасы ашылады. Орта маусымдық топта егіннің қалыптасу кезеңінің ұзақтығына байланысты әлеуетті өнімділік жоғары болады.

Егер әлемдік деңгейдегі селекциялық орталықтардан стандарттар ретінде үздік жетістіктерді тартса, экологиялық сынау бойынша зерттеулердің тиімділігі айтарлықтай артатыны анық. Сондықтан, Солтүстік Қазақстан үшін осы бағытта жүргізіліп жатқан басқа елдердің селекциялық орталықтарының жұмыстары үлкен қызығушылық тудырады.

Молдова будандары жапырылмауымен тартымды, сабағының қалыңдығы 30 мм 45 мм және жапырақтарының мөлшері ұлғаяды (ассимиляция беті), ал олардың қант мөлшері 20% жетеді. Олардың бірі, Порумбень 4 будані, 2008 жылы 184 тонна/га өнімділікпен ЕО халықаралық сынақтарының көшбасшысы болды.

"Россорго" селекционерлерінің ұжымы құрғақ даланың тұзды топырақтарына төзімді, ылғалдың жеткіліксіздігіне, ыстыққа төзімділікке жақсы бейімделген фотопериодты бейтарап түрі бар бірқатар ерте пісетін будандарды құрды. Бұл будандарды экологиялық сынаудың, әсіресе Солтүстік Қазақстанның қуаң және құрғақ далалы ауыл шаруашылығы аймақтары үшін үлкен ғылыми және практикалық маңызы бар.

Ставрополь селекционерлерінің айрықша ерекшелігі-гетерозистің жоғары коэффициенті бар будандарды өсіру. Мұнда жасалған будандар зиянкестерге (дән бітесі) және ауруларға (жабық және тозаңды қаракүйе) төзімді, бастапқы өсу қарқыны жоғары, қант мөлшері жоғары.

Солтүстік Қазақстан жағдайында осы будандарды экологиялық сынау үлкен практикалық және ғылыми қызығушылық тудырады.

БӨЛІМ ІІІ. ҚАНТТЫ ҚҰМАЙДЫ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

ТАРАУ 5. ҚҰМАЙ ДАҚЫЛЫН ӨСІРУДІҢ АГРОТЕХНИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

5.1 Құмайды сүрлемде өсіру технологиясы

5.1.1. Құмайдың ауыспалы егістегі орны

Жеміс айырбастау туралы түсінік Африкада бұрыннан бар, онда шәй жүгерісі алғашқылардың бірі болып өсіріле бастады. Содан кейін фермерлер бірнеше жылдар бойы үздіксіз өсіру топырақтың сарқылуына байланысты өнімділіктің төмендеуіне әкелетінін байқады. Олар учаскелерді жаңасына ауыстырды, ал қараусыз қалған учаскелерде (шөгінділер мен тыңайған жерлер) құнарлылық табиғи түрде толтырылды. Африканың астық егетін аймақтарының көпшілігінде, негізінен шағын шаруашылықтарда, өткен ғасырдың 20-жылдарында олар өтпелі-тыңайған жүйені қолданды [113]. Уақыт өте келе кен орындары жұппен алмастырыла бастады, ал соңғы жылдары жасыл көң немесе біржылдық шөптер алып жатқан жұп жасыл жем үшін қолданылады. Бұл жағдайда фермерлер ауыспалы егістің әртүрлі нұсқаларын қолданады:

- шәй жүгері-африкалық тары-африкалық тары-жасыл көң жер;
- жержаңғақ-шәй жүгері - шәй жүгері-африкалық тары – жасыл көң жер;
- мақта-шәй жүгері-жержаңғақ-африкалық тары - жержаңғақ-жемшөп шөптері.

Үндістанда 2-3 жылдық ауыспалы егістер қолданылады, онда шәй жүгері мақта, жержаңғақ, ноқат, софлорамен ауысады.

Осы жерден қуаң және құрғақ аймақтар үшін қолайлы белгілі бір тұжырымдар жасауға болады:

- біріншіден, шәй жүгерінің басқа дақылдармен ауысуы және тұрақты өсіруден толық бас тарту міндетті шарт болып табылады;
- екіншіден, мұндай ауыспалы егістерде ұйымдастырушы өріс бір айналымда кемінде төрт жыл жиілігі бар жұп болуы керек.

Сонымен қатар, жекелеген жағдайларда шәй жүгеріні бір учаскеде 3...5 жыл бойы тұрақты орналастыру ұсынылады. Калифорния штатының тәжірибе станциясында шәй жүгері дақылдарын 3...5 жылға дейін сортаң топыраққа себу ұсынылады. Бұл ретте, егер арамшөптерден қорғау қамтамасыз етілсе және егінмен қоректену элементтерін алып тастау өтелсе, тұрақты дақылдар жылдар бойынша айтарлықтай ауытқусыз сақталады. Бұл ереженің дәлелі Г. М. Шекун А, мұнда "тың жерлерді және әсіресе тұзды топырақты игеру кезінде шәй жүгеріні бірінші өсімдік ретінде орналастыруға болады. Сонымен қатар, тұзды топырақтарда шәй жүгері тұрақты өнім беретін дақылдардың бірі болып табылады".

Бұл позиция биологиялық ерекшеліктері бойынша терең енетін тамыр жүйесі бар өсімдіктерге жататын қант шәй жүгері үшін де әділ болып қала береді. Вегетациялық кезеңдегі тамырлар топырақты 2,5...3,0 м дейін құрғатады. Күзгі-көктемгі кезеңде бұл қабаттағы өнімді ылғал қорын қалпына келтіру жеткіліксіз және тұрақсыз ылғалдылық аймақтарында мүмкін емес.

Соңғы жылдары отандық егіншіліктің ауылшаруашылық тәжірибесінде шәй жүгері топырақтың жоғары құнарлылығын қажет етпейтін дақылдарға жатады деген дұрыс емес пікір қалыптасты. Ол дәнді масақтармен салыстырғанда абсолютті құрғақ заттың бірлігіне шаққанда өз өнімін қалыптастыруға аз қаражат жұмсайды. Сонымен қатар, органикалық заттарды аудан бірлігінен (өнімділіктен) шығару арқылы ол осы дақылдардан 1,5 немесе одан да көп есе асып түседі. Сондықтан, бастамашыны таңдағанда, алдыңғы дақылдың қоректік заттарды алып тастауын ғана емес, сонымен қатар бастамадағы тамыр мен сабан қалдықтарының мөлшерін де ескеру қажет.

Еділ бойындағы, Украинаның оңтүстігіндегі, Солтүстік Кавказдағы, Қырымдағы құрғақ аудандардың ауылшаруашылық тәжірибесінде қант шәй жүгері егістік немесе ферма жанындағы ауыспалы егіс жүйесінде мақсатты мақсатын, алдыңғы дақылдың салдарына қойылатын биологиялық талаптарды (ластану жағдайы, өнімді ылғал қоры, қоректік заттардың мөлшері) ескере отырып, сондай-ақ шәй жүгерінің бастама ретіндегі ерекшеліктерін ескере отырып өсіріледі. Б. Г. Демиденконың еңбектерінде [35] ауыспалы егістегі орынды анықтау оны пайдалану бағытына ғана емес, сонымен қатар өсіру әдістеріне де байланысты екендігі атап өтілді (ауылшаруашылық технологиясы).

Үздіксіз себу кезінде (күздің аяғына дейін шөпте, жайылымда немесе жасыл жемде) шәй жүгерісін жасыл сұр жер алдындағы соңғы алқапқа орналастыру ұсынылады. Бұл жағдайда шәй жүгерісін жасыл сұр жер алдындағы соңғы өріске қою ұсынылады. Бұл жағдайда шәй жүгері судан шөбі сияқты жаман бастамашы болып табылады. Егістік қатты кебеді және егінмен қоректік заттардың шығарылуы жоғары.

Сүрлемде өсіру кезінде егудің кең қатарлы әдісі қолданылады және қант шәй жүгері фермадағы ауыспалы егістерде, яғни сақтау орындарының жанында орналастырылады, бұл тасымалдау көлеміне байланысты. Бұл жағдайда қант шәй жүгері қатардағы дақыл болып табылады және негізінен бос емес жер болып табылады. Егіншіліктің қазіргі деңгейінде қатардағы дақылдардың, соның ішінде қант шәй жүгерісінің кең қатарлы дақылдарының ерекшелігі органикалық қалдықтарды (сабан мен жем массасын) жақсы ашыту арқылы қоректік заттардың жинақталуы болып табылатындығы теориялық тұрғыдан негізделген және [56, 57] тәжірибесімен расталған. Органикалық заттардың ыдырауына әсер ететін бұл процестер үздіксіз егілген дәнді дақылдарға қарағанда қатардағы дақылдар астында қарқынды жүреді. Бұл қант шәй жүгерісінен кейін

жинақталған қоректік заттардың жинақталуы мен мазмұнына әсер етеді. Сонымен қатар, тамыр массасы қант шәй жүгерісінің өсімдік қалдықтарымен бірге дәнді дақылдардан кейінгіге қарағанда едәуір көп (19-кесте).

Кесте 19 - Солтүстік Қазақстанның шоқы-жазықтық зонасында әр түрлі алғы дақылдардан кейін органикалық қалдықтардың жиналуы (И.Ф. Костиков, Е.Д. Оспанов, М.К. Тыныкулов, 2007)

Алғы дақыл	Органикалық қалдықтар			Органикалық қалдықтардағы азот мөлшері, кг/га
	Барлығы, ц/га	Сонымен қатар		
		сабан	тамырлар	
Қантты құмай	56	36	20	7,6
Бидай	32	13	19	2,6

Орташа құрғақ аймақтар үшін шәй жүгері, Н.А. Шепель [34], егер бұл қатардағы дақылға дұрыс күтім жасалса, жүгері сияқты бастама болып табылады (20-кесте).

Кесте 20 - Жүгері мен құмайдың дәнді дақылдардың өнімділігіне әсері (Н.А. Шепель, 1989)

Мекеме	Зерттелетін дақыл	Алғы дақылға байланысты дақылдың өнімділігі, ц / га	
		шәй жүгері	жүгері
Эрастов тәжірибе станциясы	арпа	21,4	21,9
ВИР Кубань тәжірибе станциясы	күздік бидай	20,6	20,5
Молдова дала дақылдары ҒЗИ	жүгері	59,2	57,8

Алайда, топырақ ылғалының жеткіліксіз мөлшері нитрификация процестерін күрт төмендететін құрғақ дала жағдайында шәй жүгерісінің алғы дақыл ретіндегі рөлін нақтылау қажет. Қазақстанның солтүстік облыстарында бұл мәселе жеткілікті зерттелмеген.

Шәй жүгері алғы дақылдарын таңдаудағы анықтаушы критерийлердің бірі - бітелу жағдайы. Алғашқы 30-35 күнде қант шәй жүгері нашар өсетінін және арамшөптерге қатысты бәсекеге қабілеттілігі төмен екенін ескеру қажет. Өнгеннен кейінгі бірінші кезеңде қант шәй жүгері өсімдіктерінің баяу өсуі дақылдардың қатты бітелу қаупін тудырады. Қырымда қабылданған ауыспалы егістерде шәй жүгері үшін ең жақсы алғы дақыл - күздік бидай (21-кесте).

Кесте 21 - Шәй жүгерінің өнімділігіне бастамалардың әсері, ц/га (Н.А. Шепель, 1989)

Бастама	Өнімділігі		
	Астық шәй жүгері	Қантты шәй жүгері	
		жасыл масса	абсолютті құрғақ зат
Күздік бидай	28,9	236,2	71,9
Арпа	28,8	241,4	73,5
Асбұршақ	29,5	254,0	77,2
Жүгері	26,2	227,7	70,8
Судан шөбі	25,4	211,4	61,5
Жемшөп қызылшасы	24,9	222,6	67,7
Күнбағыс	25,5	228,9	71,8

Қара сүрі жер дұрыс өңделсе, егістік топырақ горизонтындағы арамшөптердің 60 % дейін жойылады. Бұдан кейін келетін күздік қара бидай немесе күздік бидай өз кезегінде оларды сәтті басады. Сондықтан «сүрі жер – күздік қара бидай – қантты шәй жүгері» ауыспалығы осы аймақта қолданылатын ауыспалы егістерде ең тиімді болып саналады.

Шәй жүгерінің астынан жақсы бастама жүгері болуы мүмкін, егер оның дақылдарында арамшөптермен күрес механикалық және химиялық әдістермен сәтті жүргізілсе. Бұршақ дақылдарынан кейін қант шәй жүгері себу жақсы нәтиже береді. Шәй жүгеріні ерте масақ дақылдарынан кейін де өсіруге болады, бірақ гербицидтерді қолданған кезде арамшөптерден жеткілікті таза алқаптарда ғана.

Қантты шәй жүгерінің нашар алғы дақылы - күнбағыс, ол қуатты тамыр жүйесі арқылы топырақты бүкіл профиль бойынша 1,5-2,0 метр тереңдікке дейін кептіреді және көптеген өрескел өсімдік қалдықтарын қалдырады. Сондай-ақ, тарыдан кейін қант шәй жүгерісін орналастыру қажет емес, өйткені бұл дақылдарда гербицидтерге төзімді көптеген арамшөптер бар. Демек, ауыспалы егістегі қант шәй жүгерісінің орны өсіру технологиясы мен мақсатына байланысты.

Сүрлемде және техникалық мақсаттарда өсіру технологиясының ерекшелігі - егістік топырақ қабатында белсенді нитрификацияны ынталандыратын кең қатарлы себу және қатар аралық өңдеу. Орташа құрғақ аймақ жағдайында бұл дақыл ферма жаны ауыспалы егістерінде бу алу ретінде қарастырылуы керек.

Пішенге, жасыл жемге өсіру кезінде белсенді нитрификацияны болдырмайтын үздіксіз егу қолданылады; кең қатарлы дақылдардың сабағынан бірнеше есе артық тұру тығыздығын қалыптастырыңыз. Қант шәй жүгерісінің үздіксіз дақылдарында өсімдік қалдықтарының мөлшері едәуір аз, жинауға қалдық ылғалдың мөлшері азаяды. Бұл жағдайда қант

шәй жүгерісі нашар бастама болып табылады және жұптардың алдында соңғы өрісті алады.

Қант шәй жүгерісінің ең жақсы алғы дақылы - «сүрі жер - дәнді дақылдар - қант шәй жүгері» ауысымындағы сүрі жерден кейінгі екінші дақыл.

5.1.2. Негізгі (күзгі) топырақты өңдеу

Негізгі өңдеу техникасының тиімділігін анықтаған кезде, зерттеушілердің көпшілігі топырақтың тығыздығы, оның құрылымы және егіс алдындағы егістіктің бітелуі өнімділікпен ең көп корреляцияланатындығымен келіседі. Сонымен қатар, негізгі өңдеу жүйесі зиянкестер мен аурулардың болуын шектейтін жағдайларды қалыптастыруы керек.

Негізгі өңдеу жүйесі үш негізгі мәселені шешсе тиімді болады: өсімдік қалдықтары мен тыңайтқыштарды тығыздау, ылғалдың жиналуына және сақталуына, арамшөптердің басылуына және жойылуына ықпал етеді.

Алдыңғы дақылды жинағаннан кейінгі аязсыз кезең 35 күннен асатын және дефляцияның алғышарттары жоқ еуропа континентінің көптеген аймақтарында жер жырту өңдеу жүйесінде қолданылады. Бұл жырту кезінде арамшөптердің тұқымдарының өнуін тудыратын және вегетативті арамшөптерді жоятын дискілер пайда болады. Диск пен жер жырту арасындағы алшақтық ауа-райына байланысты 15...25 күнді құрайды. Бұл тамырлы және тамырлы арамшөптердің бетінде қайта пайда болуы үшін қажет. Өскен арамшөптердің иісі егістік көкжиектің тереңдігіне дейін жүзеге асырылады.

Солтүстік Қазақстан үшін күзгі өңдеудің бұл классикалық жүйесі қолайсыз болып шықты. Жинаудан кейінгі қысқа аязсыз кезең арамшөптердің қайта өсуін нөлге дейін төмендетеді, ал тұрақты жұмыс істейтін желдің күшейтілген режимі қорғалмаған егістік бетінде топырақтың дефляциясына әкеледі...

Ұзақ уақыт бойы жер жыртудың баламасы топырақты дефляциядан қорғаудың бүкіл жүйесінде негіз болған жауапсыз түптену болды.

Екіншіліктің топырақты қорғау жүйесіне сәйкес [113] дәстүрлі шәй жүгері өсіру аймақтарында қолданылатын өршуі орнына Солтүстік Қазақстанда егістік бетіндегі сабанды сақтай отырып, негізгі өңдеуді жүргізу ұсынылады. Ол үшін қопсытқыштар қолданылады-10 см 12 см түптену кезінде жалпақ кескіштер немесе 20 см-ден астам тереңдікке түптену үшін терең тегістеуіштер.

Тегеурінсіз өңдеу жүйесіне кеңінен көшу эрозиялық қауіптілігі жоғары Қазақстанның солтүстік облыстары үшін топырақ құнарлылығының сақталуын қамтамасыз ететін экологиялық факторлар аса маңызды критерийлер болып табылатындығымен түсіндіріледі.

Қалдықсыз түптену кезінде сабанның негізгі бөлігі сақталады, осылайша топырақтың жоғарғы қабатының желге төзімділігі қамтамасыз етіледі. Сабан үздіксіз қар жамылғысының пайда болуына және егіс алдындағы ылғал қорының жиналуына ықпал етеді. Оңтүстік карбонатты қара топырақтарда жүргізілген топырақтың агрофизикалық қасиеттерін егжей-тегжейлі зерттеу [104], еріген судың сіңімділігі жер жыртумен салыстырғанда жалпақ кескіш фонда жоғары екенін растайды. Жазық кескіштерді жүйелі түрде он-он екі жыл қолданғаннан кейін, бұл топырақтарда жер жыртумен салыстырғанда 0,25-тен 1,0 мм-ге дейінгі қондырғылардың су өткізгіштігі артты. Сонымен қатар, жер жырту топырақтың құнарлылығын төмендетеді, өйткені минералдану процестері жалпақ кескіш фонға қарағанда белсенді жүреді.

Қант шәй жүгерісін себу үшін топырақты негізгі өңдеу тәсілдерін салыстырмалы бағалау Солтүстік Қазақстан АШҒЗИ тәжірибелік алаңында жүргізілді (22-кесте).

Кесте 22 - Негізгі өңдеудің әртүрлі әдістерімен қант шәй жүгерісі өнімділігі (И.Ф. Костиков, В.А. Юстус, 1995)

Негізгі өңдеу әдісі	0-100 см өнімді ылғал, мм	Топырақтың тығыздығы 0-10 см, г/см ³	1989-1991 жылдардағы өнімділік, ц/га	
			жасыл массасы	құрғақ зат
Жер жырту, 20 -22 см	102,0	0,95	154,0	27,7
Жер жырту, 25-27 см	104,3	0,96	161,3	29,3
Түптену, 10-12 см	116,5	1,05	198,2	36,7
Түптену, 25-27 см	120,4	1,08	205,5	38,2

Орташа алғанда, 3 жыл ішінде (1989 – 1991) қант шәй жүгерісінің жазық кесу фоны бойынша өнімділігі табиғи ылғалдылықта 198,2 ц/га немесе абсолютті құрғақ заттың 38,2 ц/га құрады, бұл жер жырту фонына қарағанда тиісінше 18,9% және 16,7% жоғары. Өнімділіктің артуы егістік қабатының тереңдігіндегі топырақ тығыздығына байланысты жаздың бірінші жартысында топырақ бетінен аз буланумен қатар, сақталған сабанға қардың түсуіне байланысты көбірек жиналған өнімді ылғалдың егіс алдындағы қорының айырмашылығымен түсіндіріледі. Егіс басталғанға дейін (25-26 мамыр) осы жылдары 0 – 100 см тереңдіктегі ылғалдылық орта есеппен 3 жылды құрады: жалпақ кесу бойынша – 116,5 мм (104,0 мм 129,5); жыртудан кейін – 102,0 мм (95,0...108,1).

Демек, қалдықсыз түптену айрықша ерекшелігі-сабан мен өсімдік қалдықтарын өрістің бетінде мульча түрінде қалдыру, бұл оған желге

төзімділік береді және булануды азайтады. Екінші жағынан, өсімдік қалдықтарымен бірге жер бетінде арамшөптердің тұқымдары қалады, олар жыртумен салыстырғанда бороздың түбіне иіссіз болған. Сондықтан топырақты қорғаудың маңызды құрамдас бөлігі арамшөптерден қорғау әдістері жүйесі болуы керек.

Солтүстік Қазақстан ғылыми-зерттеу институтында әзірленген қант шәй жүгерісін өсіру технологиясы арамшөптерден, зиянкестерден және аурулардан қорғаудың интеграцияланған жүйесін қамтиды. Бұған қатар аймағына топырақ гербицидтерін енгізу кіреді [114], дақылдарды фокустық өңдеу және қатар аралық өсіру. Егіс алдында жалпақ кескіш фонда көбірек болатын арамшөптерден қорғаудың бұл жүйесі егу кезінде гербицидтерді таспамен қолдану және механикалық қатар аралық өңдеу арқылы фон арасындағы айырмашылықтың тегістелуіне ықпал етті.

Негізгі өңдеу әдістерін одан әрі жетілдіру барысында түптену тереңдігін таңдауға сараланған тәсіл жасалды. Күзгі құрғақшылық жағдайында тек терең түптену қолдану өрістің беткі қабатын қалыптастыруға әкелді. Ылғалданған топырақта тек таяз жалпақ кесуді қолдану оны көктемгі еріген сулармен сулау тереңдігін төмендетіп, көлбеу рельефте су эрозиясына қауіп төндірді. Топырақ физикасы бойынша бірқатар ғалымдардың зерттеулері өңдеу тереңдігі топырақтың жазғы-көктемгі сулану дәрежесіне тікелей байланысты екендігі дәлелденді. Егер 0-30 см қабатта сулану ылғалдылықтың 22% және одан төмен болса, 12-14 см – ге ұсақ өңдеу жүргізілуі керек. Бұл ылғалдылық деңгейі әдетте "капиллярлардың жыртылу ылғалдылығы" деп аталады. Қатты суланған кезде, егістік горизонттың ылғалдылығының 22% - дан астамын 25-27 см тереңдікке немесе егістік горизонттың бүкіл тереңдігіне дейін түптену керек. Осылайша, еріген судың беткі ағыны алынып тасталады және топырақтың терең қабаттарының максималды ылғал заряды қамтамасыз етіледі.

Қатарлы және дәнді дақылдарды өсіру кезінде жалпақ кескіштерді қолдану тәжірибесі негізгі өңдеу ретінде жалпақ кескіш түптену жүйелі қолданудың кемшіліктерін анықтады.

Әр түрлі топырақ-климаттық аймақтардың аумағында және ауа-райының әртүрлі жылдарында жалпыланған тәжірибе топырақ ылғалдылығының шектен тыс мәндерінде жазық кескіштердің жұмысы негізгі өңдеуге қойылатын агротехникалық талаптарға сәйкес келмейтінін көрсетті. Механикалық құрамы ауыр топырақтарда, егер тереңдеткіш жазық кескіш ылғалдылығы төмен топырақта жұмыс жасаса, блоктар пайда болады. Топырақтың жақсы ылғалдануы мен сулануы жағдайында жұмыс істегенде, жалпақ кескіштер арамшөптерді нашар кесіп, бороздың түбін "жалайды". Осыған байланысты негізгі өңдеу жүйесінде көлбеу тіректері бар ірімшік қопсытқыштары қолданыла бастады. Олар блоктардың пайда болуын болдырмайды, топырақтың желге төзімділігін арттырады және өңделетін қабаттың оңтайлы тығыздығын жасайды.

Соңғы жылдары технологиялық циклды минимизациялауды білдіретін негізгі өңдеу жүйелерін дамытудың жаңа бағыты қалыптасты. Өсімдіктерді қорғаудың химиялық құралдарын кеңінен қолданудың арқасында механикалық өңдеуді минимумға дейін азайту мүмкіндігі пайда болды (23-кесте), ал кейбір жағдайларда нөлдік өңдеу мен тікелей себудің артықшылығы дәлелденді (механикалық өңдеуден толық бас тарту).

Бүгінгі таңда бұл технология әлемдегі ең прогрессивті болып саналады және ондаған миллион гектарды алып жатыр. Өткен ғасырдың 90-жылдарында АҚШ-тағы егіс алқаптарының 17%, Канадада - 30%, Аргентинада - 50% нөлдік технологиямен өңделді. Бұл технологияны белсенді игеру бірқатар басқа елдерде жүріп жатыр.

Кесте 23 - Қант шәй жүгерісін өсіру кезінде дәстүрлі, минималды және нөлдік өңдеу бойынша негізгі іс-шаралар (С.В. Кадыров, 2012)

Дәстүрлі топырақты өңдеу	Минималды өңдеу	Нөлдік өңдеу
1. Сабанның қабығы	1. Тыңайтқыштарды қолдану	Егуден екі апта бұрын күзде немесе көктемде үздіксіз гербицидтерді қолдану.
2. Тыңайтқыштарды қолдану		
3. Жер жырту	2. Дискілеу	
4. Тырмалау	3. Тырмалау	
5. Культивация	1. Культивация	Тыңайтқышпен және нығыздаумен себу.
6. Егу	2. Егу	

Солтүстік Қазақстанда құмайды өсірудің технологиясының әртүрлі тәсілдерінің тиімділігі дәлелденді [115-118]. Минималды өңдеумен топырақтың көптеген маңызды қасиеттері нашарламайтындығы эксперименталды түрде анықталды (24-кесте).

Кесте 24 - Өр түрлі өңдеу жүйелеріндегі топырақты қосу тығыздығы, 2007-2013 жж. (Е.Н. Ефремова, 2013)

Дақыл	Тығыздық, т/м ³			Кеуектілік, %		
	егіс алдында	тазалау алдында	орташа	егіс алдында	тазалау алдында	орташа
үйінді өңдеу кезінде егістік қабатында						
Қант жүгерісі	1,19	1,25	1,22	52,1	49,8	50,95
Қант қызылшасы	1,15	1,19	1,17	54,3	51,2	52,75
Қант шәй жүгерісі	1,18	1,24	1,21	53,4	50,1	51,75
no-till кезінде егістік қабатында						

Қант жүгерісі	1,17	1,21	1,19	57,5	53,1	55,3
Қант қызылшасы	1,12	1,14	1,13	55,2	53,5	54,35
Қант шәй жүгерісі	1,15	1,20	1,18	56,8	53,4	55,1

Атап айтқанда, Волгоград облысының Ашық каштан топырақтарының тепе-теңдік тығыздығы, 23-кестеден көрініп тұрғандай, оңтайлы деңгейден асып кетпейді және қант шәй жүгерісінің жоғары өнімділігіне ықпал етеді.

Алайда, минимизацияның барлық мәні мен болашағы үшін бұл технологиялар бірқатар кемшіліктерді жеңумен байланысты. Олардың бастысы-дақылдардың бітелуінің жоғарылауы және олардың фитосанитарлық жағдайының нашарлауы, сонымен қатар тепе-теңдік тығыздығы жоғары топырақтарда түптенудан толық бас тарту өнімділіктің төмендеуіне әкеледі.

Дақылдардың жоғары бітелуіне байланысты бірқатар зерттеушілер олар нөлдік технологияны қолданудың орындылығына күмән келтіреді және дәстүрлі негізгі өңдеу жүйесінің артықшылығын атап өтеді. В. И. Кирюшин айтқандай [120], дақылдардың ластануының артуы "орманды даланың солтүстігінде ылғалдың жоғарылауымен" артады. Ылғалдылығы жоғары ауылшаруашылық аймақтарында құрғақ және жартылай құрғақ аймақтармен салыстырғанда, ластанудан басқа, топырақ өңдеуді азайту кезінде азот тапшылығы артады, сонымен қатар топырақтың тығыздалуы артады. Тиісінше, осы жағдайларда азайту мүмкіндіктері шектеулі. Керісінше, құрғақ дала аймағында нөлдік өңдеу басым болуы мүмкін.

Солтүстік Қазақстанда топырақ өңдеу жүйесіндегі барынша азайту мәселесі жеткілікті зерттелмеген.

5.1.3. Тұқым себуге дайындау

Қысқы сақтау процесінде шәй жүгері тұқымдары ұзақ уақыт бойы "тыныштық кезеңі" деп аталатын күйде болуы мүмкін, бұл өнгіштігінің төмендеуімен сипатталады. Сондықтан, ағымдағы жылы себуге арналған барлық шәй жүгері тұқымдары көктемде күн немесе ауа-жылу жылытуына ұшырайды.

Бұл агротехникалық техниканың мәні тұқымдарға жылы атмосфералық ауаның әсер етуі екені белгілі. Осылайша, қабықтардың кеуектілігі мен тыныс алу қабілеті артады, ферментативті процестер күшейеді, нәтижесінде өну энергиясы мен тұқымның өнгіштігі артады. Ол үшін көктемгі жылы және құрғақ күндерде атмосфералық ауа температурасы +20...+25°С болған кезде қоймаларда есіктер мен терезелер ашылады, ал тұқымдар жұқа қабатқа шашырап, мезгіл-мезгіл араластырылады. Шәй жүгері тұқымдары үшін бұл әсіресе өзекті, өйткені

бұл ыстық климат аймақтарының байырғы дақылі, ал Қазақстан жағдайында тұқымдар қыста аязды температурада сақталады және терең анабиоз жағдайында болады.

Ашық алаңда тұқымдарды жылыту технологиясы да көп шығынды қажет етпейді. Себуден бір-екі апта бұрын тұқымдар жақсы жарықтандырылған, желдетілетін және жылы жерде жұқа (5 см... 7 см) қабатқа жайылып, күні бойы бірнеше рет күрекпен тазаланады. Операцияның ұзақтығы ауа температурасы мен жарыққа байланысты және 5...7 күн. Ставрополь ауыл шаруашылығы ҒЗИ мәліметтері бойынша [19], шәй жүгері тұқымын ауа-жылумен өңдеу өнгіштігін 82-ден 97% - ға дейін арттырды, өну ұзақтығы бақылауда беске қарсы 3 күнге дейін қысқарды.

Қант шәй жүгерісінің биологиялық ерекшелігі-салмағы, орындалу мен әртүрлі сапалы тұқымдардың пайда болуы. Олар массасы, орындалуы бойынша ерекшеленеді және әртүрлі сапа көрсеткіштеріне ие. Ставрополь ауыл шаруашылығы ҒЗИ зерттеушілерінің айтуынша [41], сыпыртқыгүлдің жоғарғы бөлігінен алынған тұқымдардың өнгіштігі мен өнімділігі оның төменгі бөлігінен пайда болған тұқымдарға қатысты едәуір көп. Зерттеу кезеңінде (1998 – 2000 жж.) бұл асып кету сәйкесінше 11% және 2,6 ц/га құрады. 1000 тұқымның салмағы 5 г-нан аз болған кезде далалық өнгіштік пен биомасса өнімділігі айтарлықтай төмендейді. Сапаны төмендетудің бір жолы-калибрлеу. Қазақстандық ғалымдардың зерттеулерінде [65] ірі фракциялардың шәй жүгері тұқымын себудің оң әсері анықталды (25-кесте).

Кесте 25 - 1000 тұқым массасының сүрлемге өсіру кезінде қант шәй жүгерісінің өнімділігіне әсері (Т.С. Рахимбеков, 1988)

Тұқым фракциясы	Тұқымдардың жалпы партиясындағы үлесі, %	1000 г тұқымның салмағы, г	Өну, %	Өнімділік, ц/га	
				жасыл масса	құрғақ зат
Ірі	29,7	9,4	90,3	658	144
Орташа	48,9	6,8	89,1	544	92,5
Ұсақ	21,4	4,9	79,1	390	70,2

Жүргізілген зерттеулердің деректері осы қабылдаудың тиімділігін растайды. Ұсақ фракциядан тазартылған тұқымдармен себу зертханалық өнгіштіктің жоғарылауын қамтамасыз етеді, дәлірек айтсақ, сабақтың берілген тығыздығы орындалады. Сайып келгенде, бұл биомасса өнімділігінің айтарлықтай өсуіне әкеледі.

Алдыңғы қатарлы шаруашылықтарда жақсы орындалған тұқымдар оларды ас тұзының немесе аммоний нитратының 8% 10% ерітіндісіне сұрыптау арқылы себуге бөлінеді. Тұқымдарды осындай ерітіндіге батырған кезде жеңіл салмақты тұқымдар (дөңес, дамымаған,

жарақаттанған) бетіне қалқып шығады және оларды алып тастайды. 1000 дәннің массасы ең жоғары болатын үлкен фракция шөгіндіде қалады. Себу алдында күн сәулесінде кептіріледі.

Егіс үшін тек мемлекеттік стандартта белгіленген талаптарға жауап беретін кондициялық тұқымдар қолданылады (26-кесте). Егіс стандартының бірінші класты тұқымдарының өнгіштігі 85% - дан төмен емес. Өнгіштігі 80% болатын екінші класты тұқым себуге рұқсат етіледі. Тұқымның гигроскопиялық қасиеттері мен тыныс алу қарқындылығын зерттеу нәтижелері, бұрын қолданыстағы стандарттармен реттелген 14...155 орнына 13% - дан аспайтын кондиционерлік ылғалдылықтың ғылыми негізделген мөлшерін анықтауға мүмкіндік берді.

Кесте 26 - Қант шәй жүгерісінің тұқымына арналған егу шарттары (МСТ 8759-92)

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Класс		
		1	2	3
Негізгі дақылдың тұқымдары	%	99,0	97,0	95,0
Негізгі дақылдың қалдығы	%	1,0	3,0	5,0
оның ішінде басқа дақылдардың тұқымдары	%	0,1	0,5	1,0
арамшөптердің тұқымдары	шт/кг	10	100	200
Өнгіштігі, кем емес	%	90	85	80
Ылғалдылық, артық емес	%	13	13	13

Мемлекетаралық стандарттың талаптарына сәйкес (ТМД елдері шеңберінде) карантиндік арамшөптермен, тірі жәндіктермен және олардың личинкаларымен бітелген тұқымдарды себуге болмайды, тұқымдарда кене болуына жол берілмейді. Бас қапшықтарының қоспасы-рұқсат етілмейді.

Барлық ірі сабақты өсімдіктер сияқты, қант шәй жүгерісі өнімділіктің күрт төмендеуімен оңтайлы тұру тығыздығынан ауытқуға жауап береді. Сондықтан егу алдында егістің нақты мөлшерін анықтау өте маңызды, ол үшін далалық өнгіштігін дұрыс болжау керек.

Жарияланған әдеби дереккөздерде зертханалық және далалық өнгіштіктің айтарлықтай айырмашылығын көрсететін көптеген дәлелдер бар. Сонымен, А.Ф. авторлардың [119-123] мәліметтері бойынша далалық және зертханалық өну арасындағы айырмашылық 37 % құрады. Бұл басқа авторлардың еңбектерінде де расталады.

Өнгіштікті анықтау әдісі, зертханалық анықтау далалық өну нәтижелеріне мүмкіндігінше жақындаған кезде, ежелден бері көп көңіл бөлінді. Тұқымның нақты жай-күйін тұқым себу сапасы бойынша білу себу нормасын неғұрлым объективті анықтауға ықпал етеді және өнімділіктің өсуіне ықпал етеді. Ұсынылған барлық әдістердің ішінде Суық өну әдісі ең қолайлы болып шықты.

Өсіру егуден бір ай бұрын басталуы керек. Қант шәй жүгерісінің тұқымдары төмен температурада өніп, стандартты технология бойынша әдеттегідей құммен емес, топырақпен толтырылған қораптарға себіледі. Қораптардағы топырақ толық ылғал сыйымдылығының 60% - на дейін ылғалдандырылады. Тұқымдар 4... 6 см тереңдікке отырғызылады және алғашқы 6-8 күнде +8...+100с төмен температурада өнеді, бұл осы күнтізбелік күнге Солтүстік Қазақстанның орташа құрғақ дала аймағының орташа көпжылдық деректеріне сәйкес келеді. Содан кейін өсімдіктер термостаттарға орналастырылады немесе ауа температурасы +18...+220С болатын бөлмеде ұсталады. Көктеу пайда болғаннан кейінгі екінші күні өсімдіктер есептеледі, ал 3 күннен кейін санау қайталанады. 15-18 күн ішінде төмен температурада өнгіштік анықталады. Бұл ретте тұқымның өнуі туралы алынған деректер 1 гектарға тұқым себудің дұрыс нормасын белгілеген кезде есепке алынады.

Тәжірибе көрсеткендей, тұқымдарды егуге дайындаудың міндетті әдісі дезинфекция болуы керек. Бұл әсіресе республиканың солтүстік облыстарының аумағындағы Қазақ ұсақ шоқыларының дала бөлігінің ерекше жағдайлары үшін қажет. Көктемде бұл аймақта белсенді температураның +8...+12 °С дейін тез өсуі байқалады, ол 2 6 6 күн ішінде күрт салқындатумен ауыстырылады. Топыраққа себілмеген тұқымдарға үлкен қауіп төнеді, өйткені оларға зең саңырауқұлақтары қатты әсер етуі мүмкін. Сонымен қатар, тұқымдар мен жас Көктеу сым құрттары мен жалған сым құрттарының личинкаларымен, құмды баяу және басқа зиянкестермен зақымдалады. Мұның бәрі Көктеудің жұқаруына әкеледі және қорғаныс шараларын қажет етеді.

Шәй жүгері тұқымында немесе топырақта алғашқы инфекция болған кезде, тиімді әдіс-тұқымдарды себу алдындағы емдеу. Тамыр шіріктерінің қоздырғыштарына, тұқымның көгеруіне қарсы топырақта айтарлықтай төзімділігі бар қорғаныс әсері бар контактілі фунгицидті таңдауға болады. Егер инфекция тұқымның ішінде болса, онда жүйелі фунгицид қажет. Бұл жағдайда кең спектрлі және биологиялық белсенділігі жоғары фунгицидтерге, сондай-ақ бірнеше белсенді заттары бар препараттарға артықшылық беріледі.

Көптеген онжылдықтар бойы әртүрлі аймақтардағы ғалымдардың күш-жігерімен химиялық заттардың кең ассортименті негізінде зиянкестер мен аурулардан "интеграцияланған қорғаныс жүйесі" құрылды және өндірісте сыналды. Шәй жүгері дақылдарын калибрлеу, инкрустациялау, көпіршіктеу және егуді қамтитын тұқым себу алдындағы өңдеу өнеркәсіптік негізге алынды (49-сурет).



Сурет 49 - Тұқым өңдеу зауытының құрылғылары
(П.И. Григоровская, 2014)

Дәстүрлі шәй жүгері дақылдарын өсіретін аймақтар үшін әзірленген соңғы ұсыныстарға сәйкес [128], 2,5-3,0 л/т дозасында Витавакс 200ФФ немесе Витарос препаратымен дақылдардың 40 – % -ын алдын ала улау қолданылады.

Бұл препараттар қара күйе және қастауыш ауруларына, тұқымның көгеруіне, тамыр шіруіне қарсы тиімді.

Тұқымдар мен өскіндерді сымқұрттар, үкі көбелектері, бітелерден және жер үсті зиянкестерінен қорғау үшін шәй жүгері тұқымдарын егу алдында мына препараттардың біреуімен өңдейді: Космос 250 т.с.к. – 4 л / т, Круизер 350 FS.С. к. – 6 л/т, Семафор 20% т. с. к. – 2.0...2.5 л/т.

Соңғы уақытта тұқымдарды өңдеудің ең тиімді әдісі-инкрустация болып табылады. "Уныш А" және "Уныш Т" препараттарын қолдану шәй жүгері тұқымдарының өсу энергиясын және далалық өнгіштігін арттыруға мүмкіндік береді, ал суық мезгілде оларды саңырауқұлақ ауруларынан (зеңнен) қорғауға мүмкіндік береді. Препараттар 1 тонна тұқымға 5...6 литр суда сұйылтылған 7...8 кг дозасында қолданылады. Инкрустацияны егуден екі - төрт ай бұрын жасауға болады.

Топырақтың өнеркәсіптік токсиндермен, пестицидтермен және басқа химиялық заттармен қатты ластануына байланысты, қоректік элементтердің айналымын арттыруға ықпал ететін экологиялық таза биологиялық өнімдерді қолдану өзекті болып отыр. Соңғы онжылдықта бүкіл әлем бойынша бірқатар зерттеушілер өсімдік ауруларымен күресу үшін микроорганизмдердің әртүрлі консорциумдарын патенттеді.

Соңғы жылдары өсу стимуляторлары ретінде тұқымдарды биопрепараттармен өңдеу кең таралып, тәжірибеге енуде. Бұл тұқымдарды аурулардан қорғауға көмектеседі. Тұқымдарды өңдеу кезінде синтезделген

фитогормондар (ауксиндер, гиббереллиндер, цитокининдер және т. б.) қолданылады. Ол пайдалы қасиеттері бойынша селекцияланған микроорганизмдердің штамдарын қолдануға негізделген және табиғи сұйықтық түрінде немесе бейтарап тасымалдағыштағы препараттар түрінде қолданылады.

Ғалымдар әртүрлі штаммдарды қолдану одан әрі дамығанға дейін және әртүрлі мақсаттар көзделгенге дейін биологиялық препараттарды әзірлеу үшін көптеген жылдар бойы жұмыс істеді. Бұл препараттар алғаш рет бұршақ дақылдарында азотты бекітудің рөлін күшейту үшін қолданыла бастады (ризоторфин, нитрагин және т.б.). Басқа дақылдармен, яғни бұршақтұқымдастарынан бөлек өсімдіктермен алғашқы жұмыстар XX ғасырдың ортасында Ресейде, содан кейін басқа елдерде басталды. Әрі қарай тұқымдарды микроорганизмдердің кейбір штамдарымен бактериялау өсімдіктердің өсуіне оң әсер етіп қана қоймай, сонымен қатар тұқымдарды аурулардан қорғауға жақсы ықпал ететіндігі анықталды. Антибиотиктер деп аталатын арнайы тіршілік өнімдері саңырауқұлақтардың, вирустардың және бактериялардың өсуін тежейтін немесе дамуын толығымен тежейтін жоғары физиологиялық белсенділікке ие. В.К.Чеботарь [132] мәлімдегендей, Экстасол препаратымен тұқымдарды бактерияландыру Колфуго,Премикс 200 химиялық препараттары сияқты биологиялық тиімділікті қамтамасыз ете алады, бірақ құны бойынша әлдеқайда арзан және егістік дақылдарын аурулардан қорғауда экологиялық жүктемені азайтады. Барлық биопрепараттар топырақта нақты өмір сүретін микроорганизмдерден тұратындықтан экологиялық таза және қауіпсіз. Олардың әсер ету механизмі инокуляция кезінде тұқымның бетін пайдалы микрофлорамен жасанды түрде толтыруға негізделген. Биологиялық препараттың тұқым бетінде жақсы сақталуы үшін жабысқақ затты қолдануға болады (мысалы, техникалық карбоксиметилцеллюлозаның натрий тұзы ерітіндісі – NaКМЦ). Инокуляцияланған тұқымдарды егу кезінде микробтар қарқынды көбейіп, дамып келе жатқан өсімдіктің ризосферасын белсенді түрде колонизациялайды. Биологиялық заттардың қорғаныс әсері ең алдымен ең зиянды ауруларға : тот, кеш күйік, фузариум ауруларына таралады.

Тұқымның егістік және өнімділік қасиеттерін жақсартудың агробиологиялық негіздерін жасаумен әр түрлі аймақтардағы ғалымдар айналысты. Басқа климаттық аймақтағы биологиялық өнімдердің жаңа табиғи жағдайларға бейімделуі қиын екені белгілі болды. Мысалы, Оңтүстік Қазақстанның жағдайлары үшін өндірісте әсер етуінің кең спектрімен ерекшеленген "Олжа" препараты ұсынылды және сыналды.

Әртүрлі климаттық аймақтарда нақты топырақ-климаттық жағдайларға бейімделген нақты биологиялық препараттарды қолдану оң нәтижелерге алып келді.

"Формат" тобының бактериялық препараттарымен тұқымдарды егу алдындағы өңдеу, дәнді дақылдардың өнімділігі мен сапасының

көрсеткіштерін арттырады, тамыр шіруін – 34,5% – ға, фузариозды– 21% - ға, альтернариоздың-45% - ға төмендеуіне әкеледі. Препараттарды қолданудың тиімділігі өте жоғары температура аясында артады.

Қалмақияда препараттардың биологиялық белсенділігін және олардың шәй жүгері дақылдарының қалыптасуына әсерін зерттеу бойынша жүргізілген жұмыстардың нәтижелері бойынша Полистин мен Прорастин биологиялық препараттарымен өңдеу далалық өнгіштікті 16% - ға арттырғаны анықталды. Құрғақшылық кезеңінде өсімдіктер биіктігі 10-60 %-ға өсті. Осы препараттармен өңдеу қоршаған ортаға экологиялық ауыртпалықты келтірмейді.

Орталық Поволжье аймағында шәй жүгері тұқымын биопрепараттармен егу алдында өңдеуден оң нәтиже алынды. Бақылау нұсқасымен салыстырғанда (өңдеусіз) өсімдіктердің биіктігі 15...19% - ға және өнімді бұталардың өсуінің 1,3 және 1,5 есе артуы байқалды. Ростов облысының оңтүстік аймағында шәй жүгері тұқымын Элистим және ЭкстраСол биопрепаратымен егу алдында өңдеу өсімдіктердің өмір сүруіне оң әсер ететіндігі анықталды (27-кесте).

Кесте 27 - Биологиялық заттардың өсімдіктердің тұру тығыздығы мен тіршілікке қабілеттілігіне әсері, 2010-2011 (Г.В. Метлина, С. А. Васильченко)

Тәжірибе нұсқасы	Далалық өнгіштік , %	Өсімдіктердің тығыздығы, дана / м ²		Жинау кезіндегі тіршілікке қабілеттілігі, %
		Өну фазасы	Жинау алдында	
Бақылау (өңдеусіз)	85.0	25.5	21.3	83.7
Элистим (ТӨ)	87.3	26.2	22.3	85.1
Элистим (ТӨ+ӨӨ)	88.3	26.5	22.7	85.7
ЭкстраСол (ТӨ)	87.0	26.1	22.3	85.6
ЭкстраСол (ТӨ+ӨӨ)	89.7	26.9	23.2	86.2

Ескерту ТӨ - тұқымдарды өңдеу, ӨӨ – өсімдіктерді өңдеу

Демек, микроорганизмдердің белгілі бір штамдарынан тұратын биологиялық препараттарды қолдану, оң әсер етудің кең спектріне ие:

- Өңдеу кезінде тұқымның өсіп-өну энергиясы артады;
- Микроорганизмдердің көбеюі тежеледі және осылайша тұқымдар мен өсімдіктерді аурулардан қорғайды, бұрын қолданылған пестицидтерге балама бола алады;
- Өсімдіктерге арналған биологиялық белсенді заттар синтезделеді;
- Топырақтың құнарлылығы оның органикалық бөлігін өңдеу арқылы қалпына келтіріледі.

Ең тиімді штаммды таңдау оның белгілі бір ауылшаруашылық аймағының нақты жағдайларына бейімделуіне байланысты. Солтүстік

Қазақстанда әртүрлі биопрепараттардың тиімділігін зерттеу барысы бастапқы сатыда тұр. Биопрепараттарды қолданумен қатар, егу алдында тұқымдарды физикалық әдістердің әсеріне ұшыратуға негізделген жаңа бағыт қарқынды дами бастады. Тұқымдарға физикалық әсер етудің 40-тан астам әдісі патенттелген. Олардың ішінде өндіріс процесінде фотостимуляцияны, ультрадыбыстық әсерді, магнит өрісінің әсерін және басқа әдістерді кеңінен қолдана бастады. Магнит өрісінің әсері, оның жасуша мембраналарына әсерімен байланысты. Тұқым қабықтарының өткізгіштігінің жоғарылауына әкелетін осы процестердің нәтижесінде тұқымға су мен оттегінің түсуі жеделдейді. Сондықтан ферментативті белсенділік артады, қоректік заттар эмбрионға тезірек енеді. Өңделген тұқымдардан күшті тамыр жүйесі бар өсімдіктер пайда болады. Самара университетінің ғалымдары алғашқылардың бірі болып электромагниттік қондырғыларды тікелей өндірісте қолдана бастады. Тұқымды егуге дейінгі өңдеу машиналарының жүйесіне біркелкі сәйкес келетін агрегат құрастырылды (33-сурет). Электромагниттік өрісі бар қондырғыларды қолданудың орынды болу себептері мынада: олар тұқымның тіршілігі үшін қауіпті, өлімге әкелетін дозаларды бермейді, басқа агротехникалық әдістермен бірге қолдануға оңтайлы, сонымен қатар өнімділікті 10...15%-ға арттыруға ықпал етеді. Өндірісте басқа физикалық әдістердің ішінен тұқымдарды импульсті күн сәулесімен, сондай-ақ лазер сәулелерімен фотостимуляциялау қолданылды (50-сурет).



Сурет 50 – Кәсіби-қондырғы «Циклон – 7» (Кутис С.Д., Кутис Т.Л., 2010)

Мұндай өңдеудің негізгі мақсаты-өнімділікті арттыру, өсімдіктердің аурушандығын азайту, қуатты тамыр жүйесін дамыту. Өңдеуден кейін өсімдіктердің өнгіштігі мен өсу энергиясы артады. Ғалымдар алғаш рет лазер сәулесімен биостимуляциялауды КСРО-да жүргізе бастады. Өткен ғасырдың 60 –жылдарының басында Харьков университетінің биофизикалық генетика зертханасында, содан кейін ҚазҰУ биология факультетінде (Қазақстан, Алматы) алғашқы тәжірибелер жүргізілді.

Мұнда тұқымдарды егу алдындағы сәулелендіру үшін арналған өнеркәсіптік қондырғылар жасалды (КЛ –7, КЛ-9 и КЛ-11).



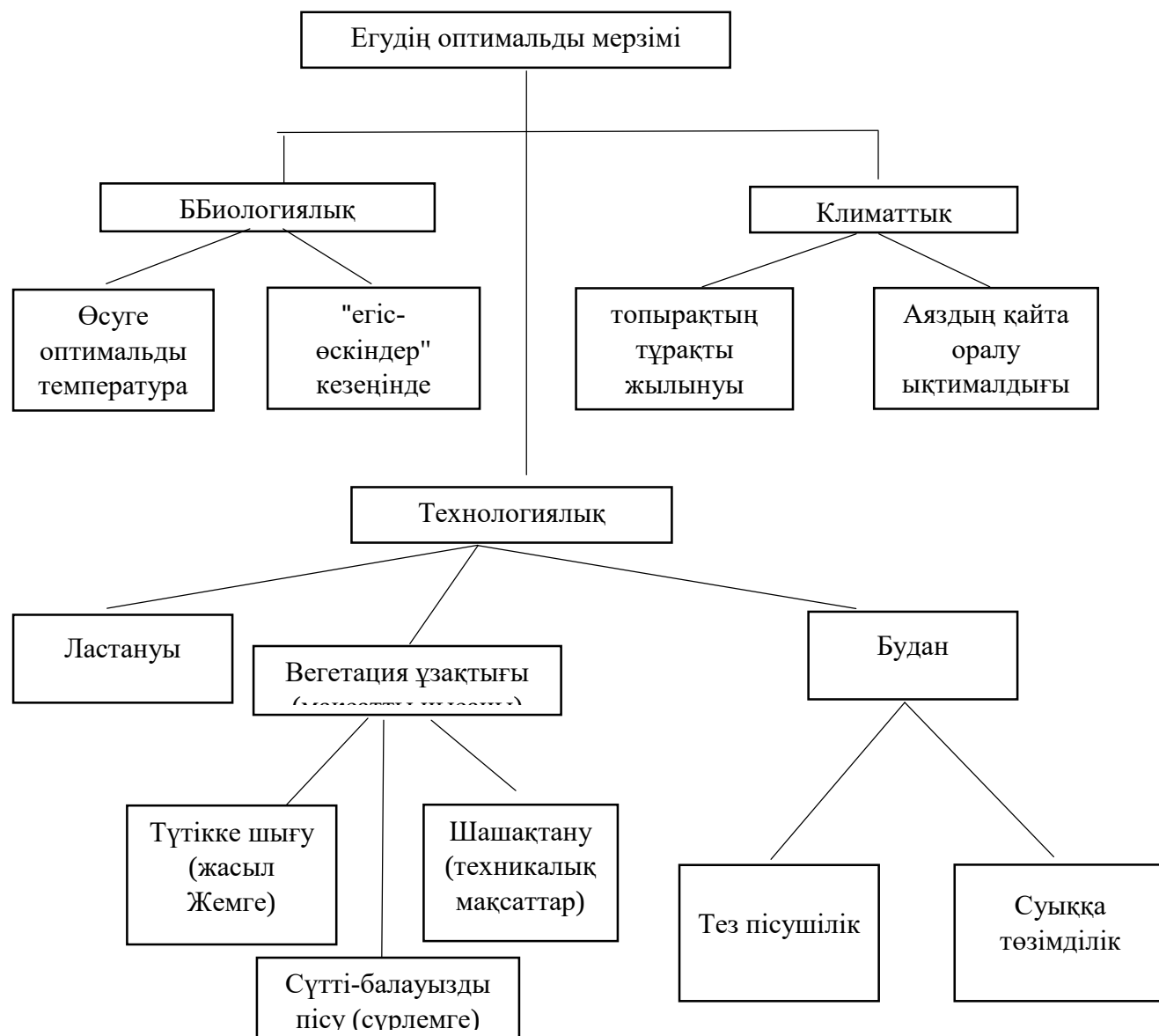
Сурет 51 - Қоймадағы тұқымдарды өңдеуге арналған лазерлік құрылғы (Патент 375530, № 2202869)

Осылайша, егу алдында тұқымдарды өңдеу әдістерінің кешені шәй жүгеріні өсірудің технологиялық цикліндегі ең маңызды кезеңдердің бірі болып табылады. Егу алдындағы өңдеу тұқымдарды дезинфекциялауға, "егіс-өскіндер" кезеңінде өсімдіктерді қорғауға көмектеседі, сонымен қатар тұқымның өсу энергиясын ынталандырады, өнгіштігін арттырады және тамыр жүйесінің қарқынды дамуына ықпал етеді. Соңғы жылдары биопрепараттарды қолдану дәстүрлі химиялық өңдеуге балама болды. Олар жергілікті жерлерде ғана тиімді болатын, жергілікті топырақ микроорганизмдерінің селекцияланған штамдарынан жасалған. Олардың кейбіреулері өсу стимуляторлары болып табылады және өсімдіктердің ғана генетикалық деңгейінде емес, сонымен қатар өсімдіктерден кейінгі тұтыну тізбегіндегі белсенді организмдерге де әсер етеді. Олардан айырмашылығы, егу алдында тұқымдарды өңдеудің физикалық әдістері, әсіресе фотостимуляция және тұқымдарға электромагниттік әсер ету қауіпті мутацияларға әкелмейді және адам ағзасы үшін қауіпсіз.

5.1.4. Құмайдың себу мерзімдері

Егу уақытын анықтаған кезде бірқатар факторларды ескеру қажет. Олар осы дақылдың биологиялық ерекшеліктерімен, белгілі бір ауылшаруашылық аймағының климаттық жағдайларымен және даланың ластануымен, будантің (сорттың) қасиеттерін және өсірудің нысаналы мақсатын ескеретін технологиялық факторлармен байланысты (52-сурет). Биологиялық факторлардың ішінде шәй жүгері тұқымдарының өсіп-өнуі кезеңіндегі температуралық режимнің қажеттілігі, сондай-ақ отырғызу тереңдігіндегі топырақтың ылғалдылығы маңызды болып табылады. Шәй жүгерінің тұқымдары ылғалмен жеткілікті қамтамасыз етілген жағдайда, 8...10 °C топырақ температурасында өніп шығатынын атап өтті. Сонымен қатар, дала жағдайында мұндай температурада "егіс – өскіндер" кезеңі

ұзаққа және 15...18 күнге дейін созылады. Бұл жағдайда аурулар мен зиянкестерден зақымдалған тұқымдар мен өскіндердің саны артады. Нәтижесінде өнгіштік дәрежесі айтарлықтай төмендейді, ал өсімдіктер әлсіз тамыр жүйесін құрайды. Соңғы жылдардағы ұсыныстарда авторлар сапалы өскіндерді алу үшін оңтайлы температура жағдайлары 12 -15°C және тіпті 16...18 °C деңгейіне жетеді деген пікірге көбірек бейім.



Сурет 52 - Шәй жүгеріні егу мерзімін анықтайтын факторлар

Әр түрлі ауылшаруашылық аймақтарында жүргізілген зерттеулердің нәтижелерін қорытындылай келе, толық өну фазасын алу үшін шәй жүгері тұқымдары 140...160 °C шегінде +10 °C-тан жоғары белсенді температураның қосындысын қажет деп санауға болады.

Белсенді температураның өсу барысына байланысты "егіс –өскіндер" кезеңі өзгереді. Топырақты +12 °C және одан жоғары температурада тұрақты жылыту кезінде егуден бастап толық өну фазасының

қалыптасуына дейінгі кезең 10-12 күнді құрайды.

Шәй жүгері дақылдары жүгеріге қарағанда термофильді екені белгілі. Сондықтан оларды үнемі өсіретін аудандарда олар үшін егу мерзімі 7-10 күнге кеш келеді деп саналады [4, 7, 11]. Алайда, суыққа төзімділік белгісі бойынша бағытталған іріктеумен шәй жүгері-судан шөбі будандарын жасағаннан кейін [53, 58], егу мерзімін таңдағанда белгілі бір будантің биологиялық ерекшеліктерін ескеру қажет.

Сондай-ақ, егу мерзімін анықтауда өсіру бағыты (мақсатты нысан) маңызды. Шәй жүгері немесе шәй жүгері-судан шөбі будандарын жасыл конвейер жүйесінде өсіру кезінде мерзімінен кешірек егуге болады, өйткені сүрлемде өсіруден айырмашылығы, шабу пісу фазасы анықталғандықтан сүрлемнің басталуы және вегетациялық кезеңі мұнда қысқа болады.

Тұқымның өнуі және шәй жүгерінің өскіндерінің одан әрі қалыптасуы үшін оңтайлы жағдайлар олардың ену тереңдігіндегі температураға ғана емес, сонымен қатар топырақтың жоғарғы (0-10 см) қабатының ылғалдылығына байланысты, ол 18-20% - дан төмен болмауы керек.

Демек, оңтайлы егу мерзімін анықтаған кезде тұқымның өнуінің басталуын анықтайтын факторлардың барлық кешенін және ең бастысы, өндірістік жағдайда "егіс-өскіндер" кезеңінің ұзақтығын ескеру қажет.

Шәй жүгеріні оңтайлы егу мерзімін анықтау үшін көптеген зерттеулер жүргізілді, нәтижесінде әртүрлі кейде өте қайшылықты ұсыныстар жасалды.

Батыс Сібірде, оң температураның өсуінің көктемгі барысы, әдетте, қысқа мерзімді аяздың басталуымен үзіледі, В.Д.Василевский шәй жүгерінің бірлескен өскіндерін алу үшін тұқымды орналастыру тереңдігінде температура өсудің бастапқы температурасынан 2...3 градусқа жоғары болған кезде егуді бастауға кеңес береді

Керісінше, Волгоград облысы үшін [49] мамырдың үшінші онкүндігінде сүрлемге шәй жүгеріні егу ұсынылады, бұл топырақтың белсенді температураға дейін тұрақты жылынуының басталуына емес, арамшөптердің жаппай өсуінің басталуына бағытталған. П.М. Шорин [61] Ставрополь ғылыми-зерттеу институты мен Солтүстік Кавказ тау-кен және тау етегі шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының зерттеу нәтижелерін талдай отырып, осындай қорытындыға келеді. Сәуір айының соңында топырақтың биологиялық белсенді температураға дейін жылынуына қарамастан, осы кезеңдегі дақылдар нашар өнім бергенін анықтады, себебі қатты ластанған. Ең жақсы нәтижелер мамырдың екінші онкүндігінің басында, арамшөптердің негізгі бөлігі егу басталғанға дейін, егу алдындағы культивация арқылы жойылған кезде алынды. Мұндай тұжырымдар Орынбор облысында [38], "Ростовқұмай" ғылыми-өндірістік бірлестігінде [27] жасалды. Ресейдің қара топырақсыз жерінің оңтүстігінде шәй жүгері кеш егілетін дақыл болып саналады [36].

Дегенмен, ылғал шектеуші фактор болып табылатын және шәй жүгері суарусыз өсірілетін аймақтарда тұқымдарды дымқыл қабатқа отырғызу үшін топырақтың тұрақты жылынуын күтпестен ерте бастаған жөн. Қазақстанның оңтүстігінде, тау бөктеріндегі-дала аймағында [19] орта маусымдық сорттар үшін оңтайлы егу мерзімі сәуірдің соңғы бес күніне сәйкес келеді, топырақ температурасы +10...+12 С жетеді.

Шәй жүгеріні егудің әр түрлі аймақтарда жинақталған эксперименттік материалдарын қорытындылай келе, ұсыныстардың пікірлердің дисперсиясы бар екенін байқау қиын емес, өйткені анықтаушы факторлар әртүрлі жағдайлар болып табылады және олардың кешенді әсері белгілі бір ауылшаруашылық аймағына байланысты.

Солтүстік Қазақстанда егіс мерзімін зерттеумен бірқатар зерттеушілер айналысқан (Б.Г.Рамазанов, 1971 [61]; А.И. Гурьянов, 1981 [64]; С.А.Хливнюк, 1991 [30]; Е.Д. Оспанов және т. б., 1994 [49], В. С. Горбуля, 2001 [24]). Суарылмайтын жерлердегі шөлді, шөлейт және құрғақ дала аймақтары үшін шәй жүгеріні егудің ең жақсы уақыты болып, ерте дәнді дақылдарды егу басталғаннан бастап алғашқы 10-12 күн аралығы ұсынылады, өйткені көктемгі құрғақ желдердің болуы топырақтың жоғарғы қабатының тез кебуіне әкеледі. Егуді кешіктіру өскіндердің жұқаруына және өнімділіктің төмендеуіне әкеледі. Бұл жағдайда тұқымды егу тереңдігіндегі ылғалдың мөлшері анықтаушы фактор болып табылады [30]. Шәй жүгері өсіретін осы аудандардағы суару учаскелерінде оңтайлы егу мерзімі топырақтың белсенді температура деңгейіне дейін жылыну шарттарымен анықталады

Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала бөлігінде шәй жүгеріні егудің оңтайлы мерзімдерін айқындау қағидаттары дәстүрлі шәй жүгері егу аудандарында белгіленеді.

Аймақтың осы бөлігінде анықтаушы факторлардың қатарына "егіс-өскін" кезеңінің ұзақтығы жатқызылуы керек. Құрғақ дала аймағында шәй жүгеріні егу мерзімін зерттеу бойынша көптеген тәжірибелер өнімділік пен "егіс-өскіндер" кезеңінің ұзақтығы арасындағы кері байланысты көрсетеді. Бұған Павлодар облысындағы тәжірибелердің нәтижелерінен көз жеткізуге болады (28-кесте).

Кесте 28 - Шәй жүгерінің өнімділігіне егу уақытының әсері (Б.Г. Рамазанов, 1995)

Егу мерзімі	Зерттеу кезеңі				1988-1991 жж.
	1988 ж.	1989 ж.	1990 ж.	1991 ж.	
Ауаның ортатәуліктік температурасы, °С					
7-9 мая	10,0	7,0	8,0	8,1	8,2
15-16 мая	15,1	12,2	14,4	10,0	12,9
21-24 мая	18,3	15,4	18,5	14,5	16,6

28 мая – 1 июня	20,2	18,1	21,0	20,1	19,8
"Егіс-өскіндер" кезеңінің ұзақтығы, күндер					
7-9 мамыр	16	22	18	19	18,7
15-16 мамыр	14	17	15	18	16,0
21-24 мамыр	11	15	12	14	13,0
28 мая – 1 маусым	10	11	8	9	9,5
Жасыл массаның өнімділігі, ц/га					
7-9 мамыр	170,2	218,0	161,2	203,1	188,1
15-16 мамыр	261,0	287,6	226,1	238,2	253,7
21-24 мамыр	355,1	254,7	298,6	262,8	292,8
28 мамыр – 1 маусым	289,3	252,5	288,9	253,6	271,1
НСР ₀₅	16,9	21,5	18,0	11,9	

Шәй жүгері тұқымын жылытылмаған топыраққа егу кезінде олардың өнуі +7...+ 10 температурада жүрді, егуден 16-22 күннен кейін өскіндердің пайда болуына әсер еткендігі байқалған. Мамыр айының үшінші онкүндігінде егу нәтижесінде көктеу 11-15 күннен кейін пайда болды. Егіс уақытына байланысты егістік өнгіштігі 65,1% - дан 80,6% - ға дейінгі ауқымда болды, нәтижесінде өнімділік те өзгерді, ерте кезеңдерден кеш кезеңдерге дейін өсті. Ең жоғары өнімділік мамыр айының соңында егілген кезде алынады.

Осындай нәтижелер Ақмола облысының құрғақ дала аймағында [64, 69], Қостанай облысының қоңыржай құрғақ дала аймағында [90, 30], Павлодар облысының құрғақ дала аймағында [15] алынды. Бұл шәй жүгерінің тезірек өніп, оның өсуін тежеуі мүмкін арамшөптермен әлсіз бәсекелесетіндігімен түсіндіріледі. Э.Ф. Госсеннің [115] классификациясы бойынша Солтүстік Қазақстанның құрғақ даласының көптеген аудандарындағы негізгі арамшөптер: сұр итқонақ (*Setaria glauca*) және жасыл итқонақ (*S. viridis*), гүлтәжі (*Amaranthus retriflexus*), тауық тары (*Setaria verticillata*), ақ алабота (*Chenopodium album*).

Олардың ішіндегі барлық далалық дақылдар үшін ең қауіптісі, соның ішінде шәй жүгерімен бірдей температурада өнетін итқонақтар, бірақ олардың бастапқы өсуі тезірек жүреді. Итқонақтар қаптаған егістіктерде алдымен олардың жаппай өсуіне түрткі болу керек және егу алдындағы культивация арқылы жою керек, содан кейін ғана шәй жүгеріні егу керек. Дақылдарды бүрку арқылы арамшөптерді химиялық жолмен жою әрекеттері, олардың көпшілігіне итқонақтардың төзімді екенін көрсетті.

Демек, арамшөптермен күресу үшін алдын-ала егу қажеттілігі, кеш егу мерзімін қолдану перспективасын тудырады. Қазақстанның солтүстік облыстарында бұл кезең күнтізбелік мерзім бойынша мамырдың үшінші онкүндігімен сәйкес келеді. Алайда, Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағында жиі байқалатын көктемгі аңызак желдердің әсері ұсақ тұқымды дақылдарды, оның ішінде шәй жүгеріні егудің кешігуін болдырмайды.

Аңызак желдердің әсерінен жоғарғы қабат өте тез кебеді. Мұндай топыраққа түскен тұқымдардың бір бөлігі өнбейді, нәтижесінде өскіндердің сиреуі пайда болады. Шәй жүгерінің вегетациялық кезеңінің ұзақтығы да , кеш егу кезеңінен ертерек кезеңге ауысу қажеттілігін тудырады. Бұл әсіресе күзгі аяздың ерте басталуымен маңызды. Солтүстік Қазақстанда мамыр айының соңында егу кезінде шәй жүгері сорттарын пайдалануға рұқсат етілген вегетациялық кезеңнің соңына дейін бастапқы өсу фазасына жетуге уақыт болмайды және жақсы өнім бермейді.

Топырақ гербицидтерін, тұқымды инкрустациялау және суыққа төзімді будандарды кеңінен енгізу кезінде, егу алдындағы механикалық өңдеулердің рөлі маңызды болудан қалды және егу мерзімін ертерек уақытқа ауыстыруға мүмкіндік туды. Алайда, егу мерзімін анықтаған кезде, барлық айтылған факторлардан басқа, көктемгі аяздың кеш қайтуын да ескеру қажет. Көктемгі оң температураның тез өсуі аяздың оралуымен алмастырылатын күрт континентальды климаты бар аудандарда, шәй жүгеріні өсіру тәжірибесі мұндай климаттық жағдайларда топырақтың биологиялық қажетті температураға дейін тұрақты жылынуына ғана назар аудару мүмкін еместігін көрсетеді. Әдетте мұндай ауылшаруашылық аймақтарында орташа көпжылдық температура +10 С-қа жететін, күнтізбелік тәртіппен реттелетін егу мерзімін оңтайлы деп санау ұсынылады. Ал аяздың қайтуы ықтималдығы 15-20% - дан аспайды. Агроклиматтық аудандастырудың жалпы қабылданған нормалары дәл осы принциптерге негізделген, мұнда оңтайлы егу мерзімдері аяздың қайту ықтималдығы 20% - дан аспайтын күндерді қамтиды [36, 37]. Ауылшаруашылық аймақтары бойынша көктемгі аяздың қайту ықтималдығының өзгеру ауқымы кең (28-кесте).

Ол Көкшетау ұсақ шоқысындағы ауданда (Солтүстік Қазақстан облысының таулы-шоқылы даласы және Ақмола облысының қоңыржай құрғақ даласы) ең үлкен мәнге жетеді. А.П. Агаркованың (1975) мәліметтері бойынша, суықтың (аяздың) соңғы толқыны 15-18 мамырда болады, әр ауылшаруашылық аймағы үшін әр түрлі ықтималдықтар бар.

Кесте 28 - Солтүстік Қазақстан метеостанциялары бойынша аязды қатқақтың қайту ықтималдығы, 1965-2005 жж. (И.Ф. Костиков, М.К. Тыныкулов, 2005)

Метеостанция	Ауа температурасының +10 °С арқылы өту күні	Егу күніне аязды қатқақтың қайту ықтималдығы, %		
		10.V	15.V	20.V
Петропавл	10.05	26,6	13,3	3,3
Көкшетау	12.05	20,0	16,6	6,6
Қостанай	11.05	18,3	10,0	3,3
Астана	05.05	20,0	6,6	3,3
Павлодар	04.05	10,0	3,3	1,6

Арқалық	30.04	6,6	3,3	1,6
---------	-------	-----	-----	-----

Осылайша, көктемгі аяздың 20 % - дан аспайтын қайту ықтималдығын ескере отырып, шәй жүгеріні егуді 10 мамырда Павлодар және Ақмола облыстарының құрғақ дала аймағында, ал өңірдің барлық басқа аймақтарында – 15 мамырдан ерте бастауға болмайды деп есептеуге болады.

Өсімдіктердің өну және пайда болу кезеңінде шәй жүгеріні арамшөптерден, аурулардан және зиянкестерден қорғау әдістерін жетілдіру, ерте егу мерзіміне байланысты ерте көктем кезеңінің белсенді температураларын неғұрлым толық пайдалануға мүмкіндіктер ашады. Осылайша сүтті-балауызды жетілу мерзіміне дейін кепілді пісуге және өнімділікті арттыруға қол жеткізуге болады.

Солтүстік Қазақстанның қалыпты құрғақ және құрғақ дала аймақтарында орташа және ерте пісетін шәй жүгері будандары үшін 25 мамырдан 30 мамырға дейін ұсынылатын егу мерзімдері мен белсенді температуралар толық пайдаланылмады, әсіресе жаздың бірінші жартысында (29-кесте).

Кесте 29 - Солтүстік Қазақстан метеостанциялары бойынша егу кезеңіне дейін белсенді температуралардың өсуі, 1965-2005 жж. (И.Ф. Костиков, М.К. Тыныкулов, 2005

Метеостанция	+ 10 °С жоғары белсенді температуралардың соммасы			
	10 V	15 V	20 V	25 V
Петропавл	20.2	74.9	135.1	198.0
Көкшетау	20.7	77.3	141.1	214.1
Қостанай	76.3	113.0	181.5	256.4
Астана	42.6	102.6	169.2	251.2
Павлодар	88.3	151.9	221.5	289.5
Арқалық	77.1	140.2	209.6	270.4

Шоқы-жазықтық зона жағдайында алынған тәжірибелік мәліметтер [59] ерте көктемгі кезеңдегі белсенді температураларды ассимиляция процесіне барынша толық қосу мүмкіндігін растайды (30-кесте).

Кесте 30 – Шоқы-жазықтық зона жағдайында шәй жүгерінің шығымдылығына егу уақытының әсері (Е.Д.Оспанов, 1996 ж.)

Егу мерзімі	Абсолютті құрғақ зат массасы, ц/га			
	1994 ж.	1995 ж.	1996 ж.	1994-1996 жж.
8-10	32,9	33,5	63,3	43,2

13-15	33,8	46,4	56,4	45,5
19-20	35,9	51,9	60,1	49,3
23-25	26,9	40,3	55,7	40,9
27-30 (бақылау)	23,3	31,0	23,2	25,8
НСР ₀₅ , ц/га	2,7	4,2	4,7	3,9

1994-1996 жылдары Цунами 76 будані 15-20 мамырда егілді, бұрын ұсынылған 25-30 мамырдағы егу мерзімімен салыстырғанда абсолютті құрғақ заттың орта есеппен шығымдылығының айтарлықтай жоғарылауын қамтамасыз етті. Осы уақытқа дейін топырақ температурасы +10 °С және одан жоғары көтерілді, егу алдындағы өңдеулердің арқасында арамшөптердің азаюына қол жеткізілді, ылғал қоры тұқымның өнуі үшін жеткілікті болды, ал аяздың қайту ықтималдығы 16,6% болды (жоғарғы шегі). Егістің кешігуі топырақтың үстіңгі қабаттарының кеуіп кетуіне, егін өңгіштігінің төмендеуіне, вегетациялық кезеңнің қысқаруына және түсімнің төмендеуіне әкелетіні анықталды.

Демек, шәй жүгерінің оңтайлы егу мерзімі әрбір нақты ауыл шаруашылығы аймағының ауа-райына байланысты екендігі ғылыми негізделген және тәжірибемен дәлелденген. Қазақстанның солтүстік облыстарының күрделі климаттық жағдайларында, егу жұмыстарының басталуы, аяздың болу ықтималдығы 20%-дан төмен күндері болуы ескеріліп, негізге алынады. Шоқылы-жазық аймақта сүрлемге шәй жүгері егу 15-20 мамыр аралығында оңтайлы.

5.1.5. Тұқым егу нормалары және егу әдістері

Шәй жүгеріні егу нормаларымен егу әдісін тандағанда, көптеген зерттеушілер соңғы өнімнің өндірістік мақсатына сүйенуді ұсынады: жасыл жем, шөп, пішен немесе сүрлем. Өз зерттеулерінде П. М. Шорин [18] шәй жүгері қатардағы жыртылатын дақыл деген қорытындыға келді, бірақ "егінді пайдалану сипатына байланысты оны үзік-үзік сызық, таспалы түрде, сондай-ақ тегістей егуге болады".

Жасыл жемге немесе шөпке өсіргенде, құрылымы бойынша клечаткасы аз, жапырақты және жұқа сабақты массасы бар дақылдарды алған жөн. Б.Н.Малиновскийдің [116] жұмысының нәтижелері бойынша жасыл жемге шәй жүгеріні егудің ең ұтымды әдісі-қарапайым егу. Бірқатар зерттеушілер өз еңбектерінде [117-119] әртүрлі кезеңдердегі және әртүрлі аймақтардағы шәй жүгерілердің қатар аралығы 15...30 см болатын егістерде дақылдардың жақсы жапырақты, жіңішке сабақты массасы көп өнім беретінін растайды.

Қазақстанның оңтүстік және солтүстік аумақтарында қатарлы егу кезінде шәй жүгерінің ең маңызды биологиялық қасиеті, оның ұзақ уақыт қарқынды түптеуге, ал шабудан кейін қарқынды өркен түзуге қабілеттілігі толық ашылады [120, 121].

Егінсабақтың оңтайлы тығыздығы әр нақты өсіру аймағы үшін жеке анықталады және ылғалдану жағдайларына, топырақтың қоректенуіне, алқаптың ластану жағдайына байланысты. Сонымен, Солтүстік Кавказ үшін егінсабақтың оңтайлы тығыздығы 1 кг-ға 350-450 мың өсімдік аралығында өзгереді [18], Қазақстанның солтүстік құрғақшылық алқаптарда – 1 гектарға 125 өсімдік [122].

Сүрлемде өсіргенде, биомасса салалық стандарттың талаптарына сәйкес, аудан бірлігінен максималды өнімділікке және жоғары қанттылыққа ие болуы керек. Егіннің сапасы бойынша шәй жүгері сүтті-балауызды пісу кезеңінде, жасуша шырынындағы қант концентрациясы жоғарылағанда және өнімділік максималды мәнге жеткенде осындай талаптарға жауап береді. Жасыл жем өсіруден айырмашылығы, сүрлемге егу үшін көптеген елдерде кең қатарлы әдіс қолданылады [123]. Қатар аралықтарының ені 50-ден 100 см-ге дейін өзгереді. Зерттеушілер қатар аралықтарының ені, түптеу қарқындылығы және өсімдіктердің биіктігі арасындағы байланысты атап өтеді. Сондай-ақ, кең қатарлы дақылдарда өсімдіктер ұзын, жапырақ беті жақсы дамиды, қарапайым дақылдармен салыстырғанда фотосинтез қарқындылығы мен өнімділігі артады. Мұндай дақылдарда арамшөптермен күресу кезінде қатар аралық емдеуді қолдануға болады.

Қатарлы дақылдарды егу тәсілдерін жетілдіру, соның ішінде бұл шәй жүгері культурасына да қатысты, егіншілік дақылының дамуымен тығыз байланысты болды. Бұрынғы Кеңес Одағы елдерінің аумағында қатарлы дақылдар үшін қатар аралықтарының ені ұзындығын алғаш рет М.И. Хотулев ұсынған [124]. Дәстүрлі өсіру аудандарында, Солтүстік Америка мен Азия елдерінде қалыптасқан өсу жағдайларына сүйене отырып, шаршылы-ұялы егу деп аталатын 70 см x 70 см схемасы бойынша егіледі. Кейінірек бұл қатар аралықтары автоматты түрде, елеулі экономикалық негіздемесіз, зауыттар егіс техникасын шығарған кезде негіз ретінде қабылданды. Шаршылы-ұялы егу қатарлар бойымен де, көлденең бағытта да қатараралық өңдеуге мүмкіндік берді, бұл гербицидтер болмаған кезде және егістіктердің ластануы жоғары болған кезде арамшөптерден қорғау жүйесі ретінде ұсынылды [40]. Егіншілік дақылының бұл деңгейінде кең қатарлы немесе үзік сызықты егістікпен салыстырғанда шаршылы-ұялы егу өнімділіктің артуын қамтамасыз етті [125]. Сонымен қатар, ұяға 3-4 өсімдік орналастырылған кезде шәй жүгері ең көп өнім беретіні анықталды. Әрі қарайғы қоюлану жеке өсімдіктің массасының төмендеуіне ғана емес, сонымен бірге аудан бірлігінде жалпы өнімділікке әкеледі. Егістің бұл әдісімен 1 гектарға 80 мыңнан астам өсімдіктердің тұру тығыздығының артуы өнімділіктің төмендеуіне әкелді.

Гербицидтердің көп мөлшерде және әртүрлі ассортиментте өндірілуінің артуы нәтижесінде көп реттік қатараралық емдеуді қолдану қажеттілігі жойылды. Өндірісте тұқымдарды қатардың ұзындығы бойынша үзік сызықты (біркелкі) орналастыру үшін тұқым сепкіштер қолданыла

бастады. Шәй жүгерінің будандары құрылды, олар егудің жоғарылатылған нормаларына төзімді.

Өртүрлі егу әдістерімен жасыл массаның жинақталу динамикасын салыстыра отырып, зерттеушілер сүтті-балауызды пісу кезеңінде өсімдіктерде ең үлкен өнімділік кең қатарлы әдіспен, ал ең азы қарапайым егу арқылы қалыптасатынын анықтады. Солтүстік Кавказ жағдайында [126] сүрлемге шәй жүгеріні өсіру кезінде 70 см қашықтықпен 1 гектарға 200 мың өнгіш тұқымды кең қатарлы әдіспен егу ең жақсы нәтиже көрсетті.

Қоректену аймағының мөлшері мен формасын жетілдіру әдістерін одан әрі ғылыми зерттеу, аймақтық топырақтың ерекшеліктерін, олардың ерте пісетін өртүрлі будандар мен сорттар үшін суғару және қоректену режимін ескере отырып, кең қатарлы дақылдарды аймақтық деңгейде оңтайлы егу нормасын нақтылау арқылы дамыды.

Қазақстанда шәй жүгеріні егудің даму перспективаларын айқындай отырып, Т.С. Рахимбеков пен А. С. Каракальчев [65] оңтайлы норма - қатар аралығы 70 см болып егілгенде, суармалы жағдайда, 1 гектардан 300-350 мың өсімдік түзілуін қамтамасыз ететін норма болып табылады деген қорытындыға келді. Ақмола облысының құрғақ дала аймағы үшін В.С. Горбуля [67] егін жинау кезінде егінсабақ тығыздығы 1 га жерге 294-317 мың болатын кең қатарлы егу әдісін (45 және 60 см) қолдануды ұсынады.

Солтүстік Қазақстанның таулы-шоқылы аймағында [101], орта есеппен 1994-1996 ж.ж. сүрлемге шәй жүгері егу кезінде, егін жинаудың басына қарай 100 мың дана өсімдік пайда болған кезде ең жоғары өнім алынды (31-кесте).

Кесте 31 - Солтүстік Қазақстанның шоқылы-жазықты аймағындағы сүрлемде өсіру кезінде шәй жүгерінің өнімділігіне егінсабақ тығыздығының әсері (Е. Д. Оспанов, 1996)

Егінсабақтың тығыздығы, 1 гектарға мың өсімдік	Зерттеу мерзімі			
	1994 ж	1995 ж	1996 ж	1994-1996 жж.
Табиғи ылғалдылықтағы өнімділік, ц/га				
50	336	158	144	212,6
100	353	197	162	237,3
150	375	177	158	236,6
200	407	162	156	241,6
НСР ₀₅	22,4	4,5	4,8	13,4
Абсолютті құрғақ заттың шығымы, ц/га				
50	60,4	45,4	33,1	46,3
100	60,1	51,9	35,9	49,3
150	54,2	45,1	33,9	44,4

200	51,0	40,5	33,1	41,5
НСР ₀₅	4,0	1,8	0,9	2,5

Демек, қоректену аймағының мөлшері белгілі бір ауылшаруашылық аймағының мақсатты нысанына және жағдайына байланысты. Сүрлемге шәй жүгеріні өсіру кезінде қоректену аймағының мөлшерін оңтайландыру, егудің ұтымды әдісін немесе қоректену аймағының формасын таңдаумен бір мезгілде жүзеге асырылады.

Зерттеушілер кең қатарлы дақылдарда шәй жүгерінің өнімділігі, тек әр түрлі тұқым егу нормасының қалыптасуымен ғана емес, қатар аралығының әртүрлілігімен де өзгередінін атап өтеді [61, 64]. Егудің ең ұтымды әдісі-қоректену аймағының пішіні шаршыға немесе шеңберге ұқсас әдіс. Осы тұрғыдан алғанда, 1 га жерге 100 мың өсімдіктің егінсабақ тығыздығы үшін қатар аралығы 30 см егу ең қолайлы, өйткені бұл жағдайда бір өсімдіктің орташа қоректену ауданы 0,1 м², шаршы жағынан 31 см.

Алайда, өндірістік жағдайда дақылдың қалыптасуына бірқатар факторлар әсер етеді, соның ішінде ластану жағдайы, ал 30 см қатарлармен егу кезінде қатар аралықтарын өсіру жүргізілмейді Шоқылы-жазықты аймақта егудің әртүрлі тәсілдерін зерттеген вегетациялық-далалық тәжірибелерде біз ең жоғары өнімділік 80...100 мың өсімдік тығыздығы мен қатар аралығы 60 см болғанда түзілетінін анықтадық (32-кесте).

Кесте 32 - Егу әдістерінің өсімдіктің орташа салмағына және шәй жүгерінің өнімділігіне әсері (И.Ф. Костиков, В.А. Юстус, 1991)

Қатараралықтың ені, см	Бұталану	Негізгі сабақтың орташа салмағы, г	Жинау кезіндегі ылғалдылық, %	Абсолютті құрғақ заттың өнімділігі, ц / га
30	1,8	95,5±20,7	83,2	28,8
45	1,7	107,9±24,6	82,3	32,2
60	1,6	167,5±32,0	78,0	48,9
70 (к)	1,6	160,0±21,6	77,9	43,0
НСР ₀₅				3,8

Қатар аралығы 30 және 45 см болатын, қатар аралық өңдеу жүргізілмеген шәй жүгері дақылдарын арамшөптер басып кеткен, негізінен жазғы жауын-шашыннан кейін жаппай қаптай бастаған көктемгі біржылдық өсімдіктер. Бұл нұсқаларда арамшөптердің саны зияндылық шегінен 1,5-2 есе асып түсті. Мұнда фенологиялық дамудың 2-5 күндік артта қалуы анық байқалды, сондықтан жинаудың басында өсімдіктер биомасса ылғалдылығының жоғарылауымен сипатталды. Қатар аралық

өңдеу жүргізілген нұсқаларда (ені 60 және 70 см) арамшөппен залалдану зияндылық шегінен төмен болды, олардың ішінде шығымдылығы жағынан қатар аралығы 60 см болатын нұсқа ерекше көзге түсті.

Шәй жүгеріні басқа сүрлемдік дақылдармен және аралас егу үшін қатар аралығы 70 см болуы технологиялық тұрғыдан барынша негізделген.

Осылайша, сүрлемге шәй жүгеріні егу әдістерін таңдауда анықтаушы фактор топырақтың ластану жағдайы болып табылады. Кең қатарлы дақылдардың артықшылығы жазда арамшөптермен күресу үшін қатараралық өңдеу мүмкіндігімен сипатталады. Арамшөптерден таза алқаптарда өсімдіктердің аумаққа біркелкі таралуын қамтамасыз ететін әдістер тиімдірек болып қалады, яғни қоректену аймағының оңтайлы формасын жасайды.

5.2. Егіс

Қазақстанның солтүстігіндегі құрғақ дала аймағы мен орташа құрғақ даланың ерекшелігі - ауа массаларының белсенді айналымы аясында топырақтың жоғарғы горизонтының кебуіне әкелетін көктемгі құрғақ желдердің болуы. Бұл жағдайда шәй жүгерінің өскіндері егу кезінде басқа ұсақ тұқымды дақылдар сияқты жұқарады. Солтүстік Қазақстан зерттеушілерінің еңбектерінде бұл ерекшелік бірнеше рет көрініс тапқан [90, 64, 180].

Атап айтқанда, Ақмола облысының құрғақ далалы аймағында егудің оңтайлы нормасын анықтау кезінде өскіндердің тығыздығы зертханалық өңгіштіктен 30-45% төмен болды. Ол 1996-1998 жылдары орта есеппен 46...49 % аралығында өзгерді [64].

Б.Г. Рамазановтың мәліметі бойынша [61] Павлодар облысының құрғақ дала аймағында 1968-1970 жылдар аралығында өскіндердің тығыздығы 59,7-75,8% құрады.

Осыған байланысты өскіндердің оңтайлы тығыздығын қалыптастыру мәселесін шешудің әртүрлі тәсілдері ұсынылды. Егу мерзімін ертерек мерзімге ауыстыру бірлескен өскіндерді алуға ықпал етті, бірақ арамшөптерден қорғау мәселесі шешілмеді. Торғай тәжірибелік станциясында [127] ерте егу мерзімдерінің арқасында өскіндердің тығыздығы 70...74% деңгейінде алынды, бірақ келесі кезеңде дақылдар арасы арамшөптерге толып, өнімділік төмендеді. Далалық өңгіштікті арттыру үшін бірқатар авторлар тұрақты өсіру аймақтарында оңтайлы тереңдік 5-7 см болатын тұқымды, 8-10 см тереңдікке егуді ұсынады. 8-10 см-ге отырғызу кезінде өскіндер әдеттегі (5-6 см) тереңдіктен кеш пайда болады. Бірақ өнімділік бойынша ең жақсы нәтиже 8-10 см тереңдікке отырғызылған кезде алынды. Топырақтың механикалық құрамы мен ылғалдылығын ескере отырып, шәй жүгеріні 6-10 см тереңдікке егу ұсынылады. Алайда, қысқа жаз жағдайында Қазақстанның солтүстік облыстарында өскіндердің пайда болуының кешігуі және фенологиялық

дамудың артта қалуы егіннің жеткіліксіздігіне әкелуі мүмкін.

Егудің оңтайлы тереңдігі және оның өнімділікке әсері Көкшетау ауылшаруашылық ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік алқабында нақтыланды [59]. Орташа алғанда, 1994-1996 жж шәй жүгері 5-7 см тереңдікте ең үлкен өнім берді (33-кесте).

Кесте 33 - 1994-1996 жылдардағы шәй жүгері түсімінің құрылымдық элементтеріне тұқымды егу тереңдігінің әсері (И.Ф. Костиков, Е.Д. Оспанов)

Егу тереңдігі, см	1 өсімдікке шаққандағы сабақтар саны, дана	Табиғи ылғалдылықтағы дақылдың құрылымы, %			Салмақ, г/м ²	Ылғалдылық, %
		Жапырақ тар	Сабақ тар	Шашақ тар		
3	3,0	28,9	68,7	2,4	2897 ₊₆₁₇	78,6
5	2,3	26,0	72,9	1,0	3613 ₊₂₅₆	79,2
7	2,4	26,9	72,6	0,4	3563 ₊₄₇₉	79,2
9	2,9	32,2	68,8	-	29,57 ₊₅₁₄	81,4

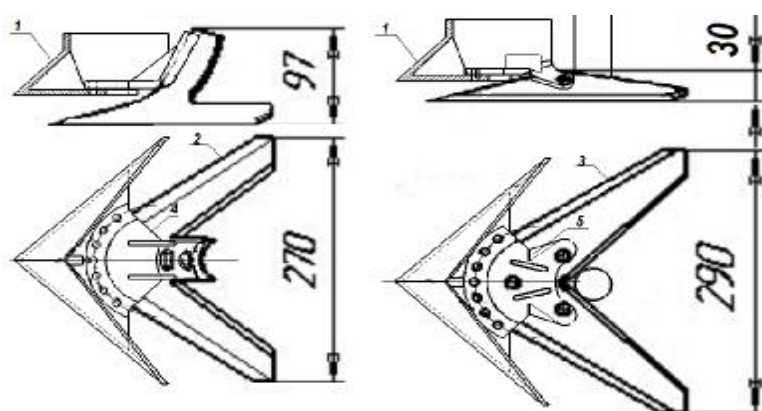
Мұндай тұқымдарды отырғызу кезінде ылғалды көктемде дала өнгіштігі 83,7-90,3 % жетті. Отырғызу тереңдігінің 7 см-ден асуы далалық өнгіштіктің төмендеуіне әкелді, ал толық өну фазасы 3-9 күннен кейін басталды. Топырақтың бастапқы ылғалдылығына қарамастан, тұқымдарды 5 см-ден аз тереңдікке отырғызу да өскіндердің өсу тығыздығын азайтты.

Тұқымдарды таяз тереңдікке отырғызған кезде, көктемгі құрғақ желдердің әсерінен топырақ тамырларға қарағанда тезірек кебеді.

Демек, егіс кезінде шамадан тыс тереңдікте егу, ерте көктемгі құрғақ желдерден қорғау әдісі ретінде, вегетациялық кезеңі қысқа егіншілік аймақтарында шығымдылықтың төмендеуіне әкеледі, мұнда күзгі аяздың басталуымен шәй жүгері өсімдіктерінің өсуі тоқтатылады. Фенологиялық дамудың артта қалуы өсімдіктердегі биомассаның максималды тәуліктік өсуі кезеңінің кеш басталуына және оңтайлы тереңдікте отырғызуға қарағанда қысқа болуына әкеледі. Көпжылдық практикалық тәжірибе, тұқымдарды 5-7 см тереңдікке ендіру ең ұтымды екенін растайды. Ауыр механикалық құрамды топырақтарда, сондай-ақ ерте егу кезінде тұқымдарды 3-5 см тереңдікке дейін таяз етіп ендіру керек. Құрғақ жағдайда құмды және құмайт топырақтарда егу 6-7 см тереңдікте дейін жүргізілуі керек.

Ставропольдік диқандардың тәжірибесі назар аударуға лайық, олар көктемгі құрғақ желдің пайда болуымен ұқсас жағдайларда, қарықта шәй жүгеріні егуді пайдаланды. И.Н. Елагин, Б. Демиденко [40] ұсынғандай, арамшөптерден таза және топырақтың үстіңгі қабаты құрғақ жерлерде астық сепкіштерімен шәй жүгерілерді кең қатарлы етіп егу жақсы нәтиже береді. Бұл сепкіштер қарықашқылармен (таратқыштармен) жабдықталған.

Агрегат қозғалған кезде қарықашқы алынып, құрғақ топырақ қабаты 5-6 см тереңдікке қарай жылжытылады, ал соқалар тұқымдарды топырақтың ылғалды қабатына белгіленген тереңдікке егеді. Мұндай қарапайым әдіс бірлескен өскіндерді алуды қамтамасыз етеді. Дәл осындай егу әдісі Рузаев тәжірибе станциясында (Е.П. Требушенко, 1990) тыңайған алқаптарға қышаны жазғы егу үшін қолданылған. Ең жетілдірілген нұсқаны Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университетінің ғалымдары ұсынған (И.Ф. Костиков, М.К. Тыныкулов, 2012 ж.). СЗС-2,1 сабан сепкіштің (52-сурет) егу тұғырларына орнатылған қарықашқылардың көмегімен топырақтың үстіңгі қабатын 3 см тереңдікке жылжытып, тұқымдарды қарық түбін бойлай отырғызады. Қатарлардың ені сепкіштің сөндірілген және жұмыс істейтін (екеуден соң) соқалардың тиісті кезектесуімен қамтамасыз етіледі.



Сурет 53 - Атызашқышы бар сепкіш
(И.Ф. Костиков, М.К. Тыныкулов, 2012)

1 – атызашқышы; 2 – сепкіш-қопсытқыштың табаны СЗС -2,1 М; 3 – сепкіш-қопсытқыштың табаны СЗС-2,1; 4 – қиғаш қалқан; 5 – кронштейндері бар пластина

Вегетациялық-далалық тәжірибелерде бұрын ұсынылған жүгері сепкішпен себумен салыстырғанда атыз құмай себудің бірқатар артықшылықтары анықталды (34-кесте).

Кесте 34 – Қант құмайын себу әдістерінің өнімділікке әсері (Е.Д. Оспанов, 1993-1996 жж.)

Себу әдісі	Зерттеу кезеңі				
	1993ж	1994ж	1995ж	1996ж	1993-1996жж.
Табиғи ылғалдылық кезіндегі өнімділік, ц/га					
Кең қатарлы (70см)	334	356	180	159	257
Атызашқышы бар сепкішпен себу	360	460	196	164	280

НСР ₀₅	24.8	31.0	11.6	10.0	
Абсолютті құрғақ зат, ц/га					
Кең қатарлы (70см)	50.8	60.6	47.5	35.1	48.5
Атызашқышы бар сепкішпен себу	62.6	77.9	55.9	40.1	59.1
НСР ₀₅	4.4	6.1	2.9	2.2	

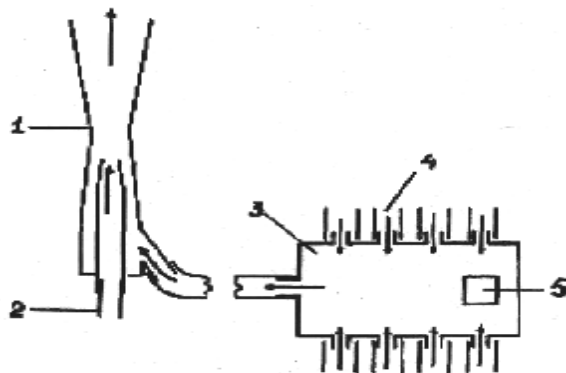
Танаптық өңгіштігі, нәтижесінде көктеудің тығыздығының берілген нұсқадан ауытқуы осы нұсқада ең аз болды. "Егу-көктеу" кезеңі бақылау нұсқасымен салыстырғанда 3-5 күнге қысқарды. Вегетациялық кезеңде өсімдіктер биіктігі бойынша ерекшеленді, олар жапырақтардың ең үлкен аймағын және ең үлкен өнімділікті қалыптастырды.

Атыз себу өзінің ерекшеліктерін қант Құмайын өсірудің технологиялық цикліне жүктейді. Оны тек арамшөптерден таза жерлерде қолдануға болатындығын есте ұстаған жөн, өйткені мұнда Көктеуді тырмалау, сондай-ақ себуден кейін домалату мүмкіндігі алынып тасталады. Қатар аралық өңдеу 7-9 күннен кейін қозғалады.

Соңғы уақытта қант құмайды себу СУПН -8 немесе СОН – 6 пневматикалық сепкіштермен жүзеге асырылады. Олар басқаларға қарағанда белгілі бір себу жылдамдығын дәл орындау талаптарына сәйкес келеді. Молдовада қатарластарды өсірудің индустриялық технологиялары бойынша машиналар кешенін сынау нәтижелері бойынша [128] 1977-1979 жылдар аралығында отандық және шетелдік конструкциялар сыналған кезеңде СУПН – 8 сепкішінің технологиялық артықшылығы мен жоғары жұмыс сапасы белгіленді. Авторлардың айтуынша, отырғызғыш тұрақты және жұмыста сенімді. СУПН-8 сепкіші 8 км/сағ және одан жоғары жылдамдықта жұмыс істегенде, 17 тесігі бар егу дискілері орнатылған кезде себу нормасын есептелгенге қарсы 10-17% - ға төмендететінін атап өткен жөн". Бұл отырғызғыштарды елдің әртүрлі аймақтарында және әсіресе жазы қысқа аймақтарда кеңінен енгізу берілген егу жылдамдығын қамтамасыз ету мәселесін одан әрі остықтырды. СУПН-8 сепкішінің бірқатар кемшіліктері болды, олардың ішінде құрылғының күрделілігі мен көлемділігі, сондай-ақ жасалған вакуумдық сиретудің біркелкілігі, әсіресе трактор өрістің шетінде және қозғалтқыш айналымының өзгеру орындарында бұрылғаннан кейін маңызды болды. Бірқатар авторлардың айтуынша, осы кемшіліктерге байланысты сепкіштің берілген себу нормасынан ауытқуы 8 %-дан асады, ал тұқымдар арасындағы есептік аралықтан ауытқу 30 %-дан асады. Сонымен қатар, салалық стандарттың талаптарына сәйкес "ОСТ 7052-74 егіс машиналары. Зерттеу бағдарламасы мен әдістемесі", қатардағы тұқымдардың біркелкі таралуына 20% – ға дейін, ал себу нормасы бойынша-5% - ға дейін ауытқулармен жол беріледі.

Өндіріске вакуумдық құрылғыны қайта құрудың әртүрлі нұсқалары ұсынылды. Тәжірибе көрсеткендей, барлық нұсқалардың ішіндегі ең қарапайымы және тиімдісі - Куйбышев конструкторларының әдісі

бойынша жетілдіру. Құрылғының жұмыс принципі-гидравликалық эксгаустердің орнына отырғызғышта қабылдағышы бар эжекторлық құрылғы қолданыла бастады (54-сурет).



Сурет 54 - Вакуумдық құрылғының жұмыс схемасы
(Тумановский А.Н., Поляков, 1987)

1 - эжектор, 2 - трактордың шығатын құбыры, 3 - баллон-ресивер,
4 - егу аппараттарының пневматикалық құбырлары, 5 - арамшөптерді
кетіруге арналған люк

Бұл әдіс қозғалтқыштың айналымына қарамастан тұрақты сиретуді қамтамасыз етеді. Трактордың қозғалтқышы жұмыс істеп тұрған кезде, пайдаланылған газдардың динамикасына байланысты тұқым себу аппаратының ұяшықтарына сенімді бекітіледі, бұл қатардың ұзындығы бойынша себудің біркелкілігін қамтамасыз етеді.

Қатарлы дақылдарды себуге арналған пневматикалық сепкіштерді қайта құрудың тағы бір ерекшелігі-технологиялық операцияларды біріктіру. Бұл республиканың солтүстік аймағының табиғи жағдайларына және, ең алдымен, белсенді температураның тез өсуі аясында желдің кептіру әсерінің әсерінен өріс бетінің тез кебуіне байланысты.

Егіс алдындағы өңдеу мен егуді біріктіру әрекеттері, сондай-ақ егу агрегатын гербицидтерді енгізумен бір өтуде біріктіру көптеген нұсқаларға ие. Олардың жалпы және негізгі кемшілігі дизайнның күрделілігінен басқа, гербицидтерді қолдану кезінде қажетті жұмыс сапасының болмауы болып қала берді.

Солтүстік Қазақстан жағдайлары үшін арнайы жабдықталған қопсытқыш табанмен құрылған топырақ ішілік кеңістікте жоғары қысымды саптаманың көмегімен гербицидтерді бүрку неғұрлым ұтымды болып табылады. Бүрку әр бүріккіш үшін жеке ұсақ мөлшерлеу принципі бойынша жүзеге асырылады, бұл гербицидті тұтынуды күрт азайтуға және жұмыс сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Зауыт дайындаған эмульсия концентраты түріндегі Гербицид сепкіштің жақтауына орнатылған шағын сыйымдылықтан (35-40л) жоғары қысымды металл магистральдық құбырлар арқылы саптамалар арқылы топырақ ішілік кеңістікке қысыммен

сорғымен беріледі. Бұл ретте енгізу культиваторлық табанның жұмыс тұтқасының еніне таспа (жолақ) түрінде жүзеге асырылады.

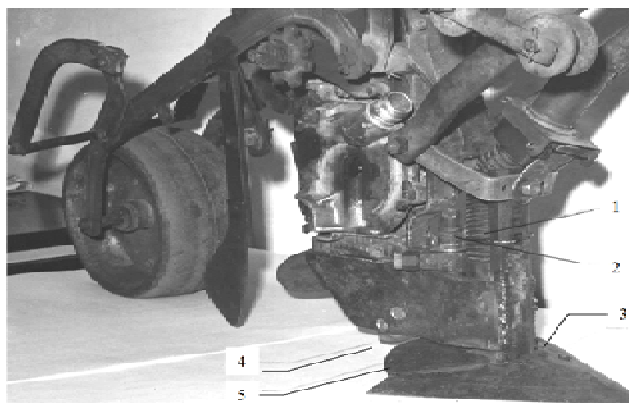
Культиватордың табаны отырғызғышқа орнатылды, осылайша тұқымдар өңделген жолақтың ортасына вомерлердің келесі өтуімен орналастырылды. Диспенсер құмайы ретінде трактор дизельді қозғалтқышының жанармай құмайы отырғызғыштың жақтауына орнатылды, ол саптаманы топырақ ішінде бітеліп қалмас үшін және гербицидті біркелкі экранмен жағу үшін 120 атмосфералық қысыммен айдауды қамтамасыз етті. Сорғы жетегі трактордың қуат білігінен отырғызғыштың жақтауына орнатылған редуктор арқылы жүзеге асырылды. Өз кезегінде, зауытта қуаттылықты алу білігінен жетегі бар СУПН-8 вакуумдық сепкіш құрылғысы, жоғарыда айтылғандай, эжектор негізіндегі пайдаланылған газдардың вакуумдық әсері принципі бойынша түрлендірілді.

Алайда, Солтүстік Қазақстанның таулы-төбелік аймағы жағдайында өндірістік тексеру ауыр топырақтарда негізгі өңдеудің жазық кесу фонында топырақтың кедергісінің әсерінен отырғызғыштың жақтауына тек өз тірегінің жоғарғы бөлігінде қатаң бекітілген модернизацияланған қопсытқыш табан гербицидтермен өңделген тар жолақтың (таспаның) ортасынан өтуі үшін қажетті түзу сызықты қозғалысты қамтамасыз етпейтінін көрсетті. Тәжірибе көрсеткендей, мұндай топырақтарда жұмыс істеген кезде табан тірегі деформацияланады және ол бекітілген кронштейннің корпусы жүктемеге төтеп бере алмайды. Сонымен қатар, табан дизайнының ерекшелігі - бұл жағдайда өткеннен кейін биіктігі 5 см-ден асатын жоталар пайда болады, бұл ОСТ 46-172-34 талаптарынан асып түседі.

Эксперименталды түрде визордың кіру бұрышы немесе оның модернизацияланған табан негізінің жазықтығына қатысты орналасу бұрышы 12° ... 15° шегінде болуы керек екендігі анықталды. кіру бұрышы төменгі шегінен аз болса, вомер табанының толық еніне топырақ ішілік кеңістік жасалмайды. Кіру бұрышының жоғарылауымен жоғарғы шегінен үлкен жотаның жоғарылауы пайда болады. Агротехникалық талаптар бойынша қалыпты жұмысты қамтамасыз ету үшін гербицидтерді егу мен енгізуді бір жұмыс органында (вошникте) біріктіру қажет.

Аралас вомердің жұмыс принципі келесідей (55-сурет).

- кант құмайын нүктелі себу.



Сурет 55 – Сепкіштің аралас СУПН – 8 соқасы:

1 – гофрленген туюқпровод, 2 – гербицидтерді бүркеуге арналған саптама, 3 – кесу табан-соқасы, 4 – өкшетірек, 5 – сфералық мандайша

Сепкіштің өтуі кезінде арнайы жабдықталған қопсытқыш табан түрінде жасалған ашқыштың алдыңғы бөлігі жоғарғы бөлігімен топырақ ішілік кеңістікті құрайды, оған гербицид саптама арқылы табанның жұмыс тұтқасының еніне енгізіледі. Өңделген таспаның ені 20 см және егілген жолдың екі жағында симметриялы орналасқан.

Түрлендірілген қондырғы операцияларды біріктіру негізінде жұмыс принципіне бағынады. Бір өту кезінде жаңартылған отырғызғыш төрт операцияны орындайды:

- болашақ қатар аймағында ("қорғаныс" деп аталатын аймақта) тұқым себу тереңдігіне себу алдындағы өсіру;
- топырақ гербицидтерімен таспамен өңдеу немесе өсімдіктерді өнетін біржылдық арамшөптерден қорғау;
- түйіршікті тыңайтқыштарды жергілікті қолдану;

Соқнаың дизайны топыраққа тыңайтқыштар мен тұқымдарды әртүрлі жазықтықта орналастыруға байланысты. Қолданылған гербицидтің экраны тұқым орналастыру жазықтығынан жоғары орналасқан. Өсіп келе жатқан арамшөптер экранның жазықтығына жеткенде топырақ бетіне жетпей толығымен өледі.

Осылайша, атыздың қант құмайын себу көктемгі кезеңде аймаққа тән белсенді жел режиміне және топырақтың физиологиялық рұқсат етілген топырақтан тыс тереңдікте топырақтың жоғарғы қабатының тез кебуіне байланысты қажеттілікке байланысты. Атыз егуді қолдану жақсы Көктеу мен жоғары далалық өңгіштіктің кепілдендірілген алынуын қамтамасыз етеді. Егіс агрегатын қайта құру технологиялық циклды барынша азайтуға және сайып келгенде, өсіру шығындарын азайтуға ықпал етеді.

ТАРАУ 6. ҚҰМАЙ ДАҚЫЛЫНА КҮТІМ ЖАСАУ ЖӘНЕ ҚОРҒАУ ШАРАЛАРЫ

6.1. Дақылдарға күтім жасау

Дақылдарды күту шаралары екі негізгі мәселені шешеді: топырақтағы ылғалды сақтау және бітелуді бақылау.

Егістен кейін, уақыт өте келе үзіліссіз, егістік алқапты орау керек. Бұл топырақтың төменгі қабаттарынан ылғалдың жоғалуын болдырмау үшін, достық және біркелкі Көктеу алу үшін оның жоғарғы қабаттарын тығыздау үшін қажет. Егістен кейінгі домалаудың рөлі егілгеннен кейін топырақтың жоғарғы қабаты құрғап, шашыраған кезде артады. Топырақтың бұл күйі тұқымның өнуіне нашар жағдай жасайды. Олар құрғақ немесе ылғалды тез Жоғалтатын қабатта болуы мүмкін және жағымсыз және сирек қашу береді. Домалау арқылы тұқым төсегінің аймағында топырақтың тығыздалуына қол жеткізіледі, ылғалданудың жақсы жағдайлары жасалады, өрістің беті тегістеледі, бұл кейінгі жұмыстарды жүргізу үшін, әсіресе дақылдарды тырмалау үшін өте маңызды. Домалау сақиналы-шпор роликтерімен жүзеге асырылады, олар жоғарғы қабаттың тығыздалуымен бір мезгілде қыртыстың пайда болуына және топырақтың дефляциясына жол бермейтін қырлы бетті жасайды. Агротехникалық талаптар-топырақтың бүкіл өрісте біркелкі тығыздалуы және жоғарғы қабатта қопсытылуы. Қалыпты ылғалдылық топырағындағы роликтерден өткеннен кейін кесектердің мөлшері 5 см-ден аспауы керек. домалату кезінде іргелес өткелдер арасындағы қабаттасу кем дегенде 10 см болуы керек. бүкіл өрісті өңдегеннен кейін бұрылыс жолақтарын домалату керек.

Вегетациялық кезеңнің бастапқы кезеңінде арамшөптермен күресудің тиімді шарасы-бұл Көктеуге дейін, сондай-ақ 3-ші немесе 5-ші жапырақтың құмай өсімдіктерінің пайда болу кезеңінде Көктеу арқылы жүзеге асырылатын тырмалау. Тырмалау уақыты арамшөптердің бітелу дәрежесіне және түрлік құрамына байланысты, сондай-ақ сортаң топырақтарға тән топырақ қабығы пайда болған жағдайда.

Уақтылы және сапалы тырмалау жылдық арамшөптердің 90% - на дейін жояды, топырақтың жоғарғы қабатын қопсытады, оның жылынуына және микробиологиялық процестің жеделдеуіне ықпал етеді, өнетін тұқымдарға ауаның қол жетімділігін жақсартады және ылғалдың булануын азайтады.

Пайда болғанға дейінгі тырмалаудың негізгі мақсаты – егу кезеңінде жылы және ылғалды ауа-райында көп болатын арамшөптердің Көктеуін жою. Оны құмай Көктеуінің бетіне шыққанға дейін 3-4 күн бұрын тырманың тісімен зақымдамау үшін жүргізу керек. Біржылдықтар, олардың ішінде түрлік құрамы бойынша 90-95% негізінен қылшықтар, тек "ақ жіптер" деп аталатын күйде оңай таңдалады. Жер бетіне шығып, аздап

тамырланғаннан кейін олар тырмалауға қарсы тұрақты болады. Алғашқы тырмалау егуден 5-7 күн өткен соң қажет.

Көктеуде құмай дақылдары өсімдіктер жақсы тамыр жайған кезде 3-4 жапырақ фазасында тырмаланады. Бұл жағдайда тырмалар Көктеуді аз зақымдайды және оларды топырақпен аз жабады. Көктеу себу немесе торлы торлармен, ал қатты тығыздалған топырақтарда – zbzs-1.0 орташа тісті тырмалармен тырмаланады. Жұмыс күндізгі уақытта, қант құмай өсімдіктері аз сынғыш болған кезде жүзеге асырылады. Тырмалау 3-4 км/сағ жылдамдықпен егу арқылы немесе диагональ бойынша жүзеге асырылады. Өсімдіктердің зақымдануын азайту үшін тырмаларды жүйелі түрде тазалау керек. Дақылдарды тырмалау технологиясын дұрыс қолдану арамшөптердің Көктеуін толығымен дерлік жоюға және қант Құмайын өсіру кезінде еңбек шығындарын едәуір азайтуға мүмкіндік береді.

Құмай дақылдарын қатараралық өңдеу жолдарды нақты белгілегеннен кейін бірден жүзеге асырылады, әдетте 3-4 жапырақ түзілу кезеңінде. Арамшөптерді жоюдан басқа, өсіру топырақ ылғалының жоғалуын азайтатын және жарықтардың пайда болуына жол бермейтін мульчирование қабатын жасау үшін қажет. Алайда, қатар аралықтарын өсіру кезінде қант құмайының тамыр жүйесі зақымдалады, сондықтан олар әдетте қатардың қорғаныс аймағын қалдырады және өңдеу кезеңіне байланысты өңдеу тереңдігін реттейді.

Қазіргі уақытта қолданылатын топырақ гербицидтерін таспамен қолдану қатардың екі жағында симметриялы орналасуы бар ені 20 см арамшөптерсіз таспаны жасайды. Осылайша, құмай өсімдіктерінің тамыр жүйесін өңдеу кезінде кесуге байланысты шығындар азаяды. Сондай-ақ, қатар аймағын қосымша өңдеу үшін арамшөптерді жою қажет емес.

Отандық машина сынау станциялары жүргізген қопсытқыштардың әртүрлі түрлерін салыстырмалы бағалау (В.А. Орехов және т. б., 1991) қатардағы дақылдарды өсіру технологиясының талаптарына КРН-5.6 Б маркалы жаппай өндірілетін қопсытқыштардың сәйкес .стігін растады. Бұл қатарларды өңдеудің толықтығына, топырақтың бұзылуына, мәдени өсімдіктердің зақымдалуына, қатарлардың қорғаныс аймағындағы арамшөптердің жойылуына қатысты болды. Авторлардың хабарлауынша, "Ақсай" БҚ РК-4.2 және РК-5.6 культиваторларын әзірлеген, олар қарқынды технологиялар бойынша қатарлы дақылдарды өсіру кезінде дақылдарды күтуге арналған. Қосымша бейімделгендермен жабдықталған қопсытқыш Көктеу пайда болғанға дейін және Көктеу бойымен айналмалы жұмыс органдарының қатарлары мен қорғаныс аймақтарын өңдеуін жүргізе алады.

Бірінші қатараралық өңдеудің тереңдігі 7-8 см, ауыр топырақтарда-8 см 10 см. екінші өсіру 5-6 см тереңдікте жүзеге асырылады. тереңдігі бойынша сараланған өсіру, қатараралық өңдеу тереңдігінің біртіндеп төмендеуі қант құмайының тамыр жүйесінің өсу, даму және таралу ерекшеліктерімен байланысты. Бастапқыда ұрық тамырлары тереңдікте

қарқынды өседі. Сондықтан, бірінші тереңдетілген қатар аралық өңдеу кезінде тамырларды кесу қаупі жоқ. Кейінірек, құмай өсімдіктеріндегі түйіндік тамырлар топырақтың жоғарғы қабаттарына таралғанда, тамырлар 5-6 см-ден тереңірек өңделгенде зақымдалуы мүмкін.

Агротехникалық талаптар түптену тереңдігі мен қорғаныс аймағының Шири реттейді. Берілген жолдардан топырақты түптену нақты тереңдігінің ауытқуына 1 см-ден аспауға рұқсат етіледі, 5-7 жапырақ фазасында өңдеу кезінде қорғаныс аймағының ені 13 см болуы керек; 2-3 см-ден артық ауытқуға жол берілмейді. Өңдеуден кейін жолдардағы топырақ беті тегіс, блоктарсыз және үлкен кесектерсіз болуы керек. Топырақтың ылғалды төменгі қабаттарын жұмыс органдары бетіне шығармауы керек. Сондай-ақ қатар аралықтарында кесілген арамшөптер қалмауы керек. Құмай өсімдіктерін 1% - дан артық зақымдауға, сондай-ақ кемшіліктерге жол берілмейді.

Күтім бойынша іс-шаралардың барлық кешенін орындау кезінде екінші қатараралық өңдеуді жүргізу қажеттілігі жиі жоғалады, көбінесе бұл Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала және құрғақ дала аймақтарында болады. Бірақ дақылдарда арамшөптер болса, өсіруді қайталау сөзсіз.

6.2. Арамшөптерден, зиянкестерден және аурулардан қорғау жүйесі

6.2.1. Егістіктердің арамшөптермен ластануына қарсы күресу шаралары

Қант құмайының арамшөптерге бәсекеге қабілеттілігі төмен, әсіресе оның дамуының басында, 3-4 жапырақ түзілу кезеңінде сезімтал. Осы кезеңде бітелу оның өнімділігін төмендететін факторлардың бірі болып табылады. Орташа бітелу кезінде егіннің жоғалуы 30% - ға жетеді, ал күшті болса-50 пайыздан асады.

Солтүстік Қазақстан жағдайында агрономия ғылымының қазіргі деңгейінде тек механикалық өңдеуді қолдана отырып, қант құмайының дақылдарын арамшөптерден толық тазартуға болмайтындығы анықталды. Арамшөптермен күресу арамшөптердің ботаникалық құрамына, сондай-ақ ауыспалы егісте орналасуына байланысты механикалық және химиялық әдістердің ғылыми негізделген үйлесімінде тиімді.

Ботаникалық құрамы бойынша Э.Ф. Госсеннің [115] классификациясына сәйкес республиканың солтүстік облыстарының аумағында бітелудің үш түрі бар. Солтүстік Қазақстан және Қостанай облыстарының жоғары гумусты қарапайым қара топырақтарында бітелудің осото-сұлы типі басым (20-35%). Бұл топырақ провинциясында қылшық пен құрай сияқты арамшөптер жоқ, тамырлы арамшөптер өте аз (0.6%). Ақмола және Қостанай облыстарының оңтүстік аудандарының құрғақ дала аймағында қара-каштан сазды топырақтарда бидай шөптері

мен түйіршіктер жиі кездеседі. Мұнда қопсытқыштар мен қопсытқыштардың пайызы азаяды, бірақ бидай шөптері мен түйіршіктердің бітелу түрі күрт артады. Павлодар облысының осы аймағындағы механикалық құрамы бойынша жеңіл топырақтарда бір жылдық арамшөптер – қылшықтар мен құрайлар зиянды болып шықты.

Қазіргі уақытта қолданылатын егудің салыстырмалы түрде ерте кезеңдерінде егу алдындағы өсіру тиімсіз, өйткені барлық арамшөптер осы уақытқа дейін өніп үлгермейді. Сондықтан егіс кезеңіне дейін топырақ гербицидтеріне шешуші рөл беріледі. Соңғы уақытқа дейін гербицидтер салыстырмалы түрде үлкен мөлшерде (70-100 л/га) сулы ерітінді түрінде штангалық бүріккіштердің көмегімен енгізілді, содан кейін топыраққа қопсытқыштармен немесе дискілі тырмалармен жабылды. Бүріккіштен, қопсытқыштардан және егу қондырғыларынан алынған сілтеме бірдей ұстау ені принципі бойынша және уақыт бойынша үзіліссіз жұмыс істеді. Ерітіндіні дайындау және оны буынға тасымалдау үшін тіркеме сыйымдылығы бар доңғалақты трактор немесе автоцистерна кірді.

Әр түрлі климаттық аймақтардағы тәжірибе көрсеткендей, егу алдында қолданылатын топырақ гербицидтерін қолданудың дәстүрлі технологиясының бірқатар кемшіліктері болды. Штангалық бүріккіштердің дизайны мен технологиялық процестің ерекшеліктері бойынша жұмысы препараттың айтарлықтай (10...20 %) жоғалуымен байланысты, ал жұмыс ерітіндісінің біркелкі бөлінбеуі 30% жетеді. Мамыр айының бірінші және екінші онкүндігінде Қазақстанның солтүстік облыстарына тән желдің күшеюі жұмыс сұйықтығының шамадан тыс бұзылуын тудыратын жұмыстарды жүргізуді қиындатады. Өрістің бірнеше өтуі топырақтың төменгі қабаттарының тығыздалуына әкеліп соғады және оның құрылымын бұзады. Қолдану технологиясы сонымен қатар гербицидтердің булануына және топырақтың кебуіне жол бермеу үшін барлық операцияларды (ерітіндіні дайындау және тасымалдау, штангалық бүріккіштермен енгізу, топыраққа дискілі тырмалармен тығыздау және себу) бірыңғай үздіксіз циклде жүргізу керек.

Қазіргі уақытта гербицидтер үздіксіз әдістің орнына таспалармен "қорғаныс" деп аталатын қатар аймағын енгізеді, мұнда механикалық өңдеу аз әсер етеді. Арамшөптермен күресудің барлық басқа агротехникалық әдістері (егу алдындағы өсіру, егістіктерді Көктеуге дейін және одан кейін тырмалау, қатар аралықтарын механикалық өңдеу) аймақта ұсынылған өсіру технологиясына сәйкес орындалады. Осылайша, қант құмайының қатарлы дақыл ретіндегі ерекшеліктерін ескере отырып, топырақ гербицидтерін қолдану жұмыстары минимумға дейін азаяды.

Көкшетау ғылыми-зерттеу институтының [101] мәліметтері бойынша, қант құмайының өнімділігіне әсері бойынша алирокс топырақ гербицидін таспамен енгізу үздіксіз беткі жағу сияқты тиімді болды, содан кейін топыраққа енгізілді, бірақ бұл ретте препараттың Шығыны 3,5 есеге азайды. Өндірістік сынақтар жүйенің судың еркін молекулалық қатысуы

жоқ концентрацияланған эмульсия болып табылатын май негізіндегі гербицидтермен сенімді жұмыс істейтінін көрсетті. Оларға тиокарбоматтар тобының гербицидтері (алирокс, эрадикан және оның туындылары) және ацетиламидтер тобы (лассо) жатады. Екі топтағы гербицидтер негізінен топырақ ішілік қолдану үшін қолданылады. Бұл қант құмай өсімдіктерінің жапырақ аппараттарының осы жоғары тиімді препараттарға жоғары сезімталдығына байланысты.

Жұмыстарды ұйымдастырудың негізгі реттеулері мен ерекшеліктері келесідей. Гербицид шығынының нормасын отын аппаратурасын реттеу үшін стендке орнату тиімдірек және экологиялық қауіпсіз. Гербицидтің орнына дизельді қолдануға болады. Әр саптамамен сұйықтықтың көлемдік шығыны белгілі бір уақытқа есептеледі. Бір минут ішінде жеке инжектор енгізуі керек мл-дегі гербицидтің (Н) мөлшері формула бойынша анықталады:

$$H = KDC,$$

мұнда,

С - агрегаттың жұмыс жылдамдығы, км/сағ

Д - гербицидтің дозасы, кг/га

К – жолақты қолдану еніне байланысты өзгертін коэффициент. Таспаның ені (табанның жұмыс тұтқасы) 20 см болса, ол 0,3-ке тең

Егіс аяқталғаннан кейін қондырғы препараттың қалдықтарынан босатылады. Бүкіл жүйені толық тазарту үшін контейнерге 1-2 литр дизель отыны құйылады және оны қозғалтқыштың бос айналымындағы инжекторлар арқылы 10-15 минут ішінде айдайды.

Тиокарбоматтарды қолданудың таспа әдісін қолдану дақылдардың ластану деңгейін едәуір төмендетеді, топырақты өңдеу және өсімдіктерді күту бойынша бірқатар операцияларды қысқартуға және әр гектардағы шығындарды 2-2, 5 адам/сағ төмендетуге мүмкіндік береді. Жолақты өңдеу қатар аралықтарын өсіру кезінде қатардың қорғаныс аймағын 20 см-ге дейін арттыруға мүмкіндік береді, бұл жоғары жылдамдықта жұмыс істеуге, еңбек өнімділігін арттыруға, қопсытқыштан өткеннен кейін қатардағы өсімдіктердің 100% сақталуына кепілдік береді

Алайда, топырақ гербицидтерін таспамен қолданудың жағымды жақтарымен қатар жағымсыз факторлар анықталды. Белгілі болғандай, алдын-ала емдеу арамшөптерден қорғау мәселесін ішінара шешеді. Олар тамыр соратын түрлердің бітелуіне іс жүзінде әсер еткен жоқ. Өз кезегінде, тек қосжарнақты өсімдіктерді басатын дәрілерді қолдана отырып, күнделікті қолдану дәнді арамшөптердің көбеюіне әкеледі.

Әр түрлі қорғаныс шараларының ұтымды үйлесімін нақтылау бойынша өндірістік тәжірибелер гербицидтерді қолдану және зиянды шекті деңгейден жоғары бітелуі бар жерлерде дезормонды ошақты қолдану негізінде кешенді қорғаныс жүйесінің артықшылығын белгіледі.

6.2.2. Егістіктерді зиянкестер мен аурулардан қорғау

Қазақстан аумағында құмай дақылдарында зиянды организмдердің 20-дан астам түрі [118] атап өтілді, олардың ішінде республиканың солтүстік өңірінде барынша зияндылығы бар зиянкестер мен ауруларға қарсы күрес шаралары келтірілген. Зиянкестер мен аурулардан қорғаудың негізі ең алдымен агротехникалық әдістерді, сондай-ақ сорттар мен будандардың биологиялық әлеуетін пайдалануға бағытталған шаралар жүйесі болып табылады. Олар экономикалық зияндылық шегінен асқан жағдайда химиялық әдістермен толықтырылуы мүмкін.

Қант құмайының зиянкестері. Зиянкестерге қарсы бірқатар қорғаныс қасиеттері бар құмай олардың көпшілігіне салыстырмалы түрде төзімді. Вегетативті органдарда балауыз жабындысының болуы, дәндегі танин алкалоидының мөлшері, ал кремний диоксиді мен глюкозидтердің жапырақтарында күкірт олардың жоғары қарсылық дәрежесін қамтамасыз етеді. Алайда, бірқатар зиянкестер құмайға айтарлықтай зиян келтіреді. Құмайдың ең қауіпті зиянкестері: тли, шалғынды көбелек, мақта құрты, сым құрттары және жалған сым құрттары.

Біте. Ыстық жазда басқаларға қарағанда, құмай өсімдіктері қарапайым дәнді біте және үлкен дәнді бітелер мекендейді. Ең зиянды жапырақты дәнді біте (56-сурет).



Сурет 56 - Біте колониялары бар құмай өсімдіктері (М. Садыков, 2012)

Ол жас жапырақтарды зақымдайды, нәтижесінде өсімдіктер өсу мен дамудан артта қалады және жиі өледі. Сонымен қатар, дәнді біте мозаикалық ергежейлі вирустың тасымалдаушысы болып табылады. Ол жапырақтардың жасушалық шырынын сорып алады және осылайша өсімдіктердің барлық өмірлік функцияларын бұзады: фотосинтез,

көмірсулар алмасуы, ақуыз синтезі және басқалар. Бітенің көптігі мен зияндылығы таралу кезеңіндегі ауа-райына байланысты. Біте тез көбейеді және жазда 10-12 ұрпақ бере алады. Ауа-райы өзгерген кезде бітенің дамуы кешіктіріліп, оның зияндылығы төмендейді.

5-6 жапырақ фазасында бітенің ерте пайда болуы әсіресе қауіпті. Бұл жағдайда жас құмай өсімдіктері толығымен өлуі мүмкін. Жасы ұлғайған сайын құмай тлиге төзімді болады. Қарқынды өсу кезеңінде (биіктігі 50 см немесе одан да көп) құмай бітесіне аз ұшырайды.

Бітенің ерте колонияларының қоныстануының алдын алу ретінде гербицидті сақтандыру кезінде резервуар қоспасына ламбда-цигалотрин (0,16 кг/га) қосқан жөн. Екінші дәрілеу (шабудан шамамен 2 ай бұрын) жүйелі инсектицидпен біріктіріледі (имидаклоприд, 0,2 л/га). Мұндай жағдай зиянкестердің дақылтің бүкіл вегетациялық кезеңіне таралуын болдырмауға мүмкіндік береді, алынатын жасыл массаның токсикологиялық сипаттамаларына зиянды әсер етпейді.

Егер құмай дақылдарында бітені жейтін қызыл қоңыздың жеткілікті мөлшері болса (1 м²-ге 2-3), онда химиялық өңдеу қажет емес. Шерпа, Рогор, би-58 препараттарымен және олардың аналогтарымен бүрку жақсы нәтиже береді.

Шабындық немесе жүгері көбелегі (*Ostrinia (Pyrausta) nubilalis*) көбелектер тұқымдасының көбелегі, полифагты өсімдік зиянкестері. Денесінің ұзындығы 13-15 мм, қанаттары 27-32 мм, аналықтары еркектерге қарағанда үлкен (57-сурет).



Сурет 57 - Шалғынды көбелектің сымқұрты

Аналықтардың алдыңғы қанаттары бозғылт сарыдан ашық қоңырға дейін, 2 қара зигзаг сызықтары бойынша, артқы қанаттары ашық түсті, ортаңғы жолағы бар. Еркектердің қанаттары қараңғы. Шынжыр табандардың ұзындығы 25 мм - ге дейін, ашық сұр, кейде қоңыр түсті, артқы жағында қара жолақ бар. Еуропада, Азияда, Америкада таралған; ТМД-да еуропалық бөліктің дала және орманды-дала аймақтарында,

Сібірдің оңтүстігінде, Қиыр Шығыста және Орталық Азияда. Шынжыр табандар негізінен ірі сабақты өсімдіктердің 230-ға жуық түрін зақымдайды. Көбінесе олар жүгері, қарасора, тары, құмай, құлмақ, картоп, күнбағыс, кенаф, сым арқан және т.б. аналықтары жұмыртқаларын жапырақтардың астыңғы жағына салады, құрттар қынаптан өтіп, жапырақ кесінділеріне, гүлшоғырларына, сабақтарына енеді. Олардың одан әрі қоректенуі мен дамуы сабақтардың ішінде (демек, атауы), ал жүгеріде — құлақтың ішінде жүреді. Полифагиямен ерекшеленетін құрттың зиянды кезеңі. Құрт сатысының ұзақтығы 2-4 апта.

Зақымдалған өсімдіктерде тамақтану жағдайлары нашарлайды, сабақтар, гүлшоғырлар сынады және кебеді, бұл жасыл масса мен тұқымның өнімділігін едәуір төмендетеді.

Күрес шаралары. Фитосанитариялық іс-шаралар: жаппай жұмыртқа салудың басында және 10 тәуліктен кейін 2 қабылдауда трихограмма жұмыртқасын жегішті (1 га-ға 70-100 мың) шығару. Сондай-ақ, агротехникалық шаралар ретінде төзімді сорттарды пайдалану, өсімдік қалдықтарын жою жүзеге асырылады. Ерте терең аяз тиімді, қатты зақымдалған жерлерді сүрлемге тез тазарту. Ауылшаруашылық дақылдары ауыспалы егісте ауыспалы егіс, пиллинг пен жер жыртуды уақтылы жүргізу, төмен кесу кезінде сүрлемде ерте жинау; химиялық заттар қиын, өйткені көбелек жасырын өмір салтын жүргізеді (сабақтарында). Личинкалардың жаппай пайда болу кезеңінде және жапырақтармен қоректену кезінде, бүрку би-58 немесе Зенит. Бір өсімдікте бір немесе екі дернәсіл табылған жағдайда бүрку 15 күннен кейін қайталанатын. Биологиялық өнімдерді қолдануға болады: гапелин (0,8-1,0 кг/га), дендробациллин (0,5-1,0 кг/га), лепидоцид (1,5-2,0 л/га). Басқа химиялық бақылау шаралары ретінде мүйіз немесе БИ-58 бүрку жас құрттарға қарсы қолданылады.

Сым құрттары мен жалған сым құрттары. Көктемде оң температураның баяу өсуімен топырақтағы қант құмайының тұқымдарына көгеру және басқа микроорганизмдер әсер етуі мүмкін, сонымен қатар осы кезеңде шелкунчик личинкалары мен жалған құрт личинкалары жас құмай өсімдіктерінің тұқымдары мен жер асты мүшелерін зақымдайды.

Қаптау әдісі немесе тұқымдарды пленка түзетін жабындармен өңдеу тұқымның бетінде фентиурамның тиімді улағышын немесе оның аналогтарын ұстауға мүмкіндік береді, олар бір мезгілде сым құрттарымен, шелкунчик қоңыздарының личинкаларымен күресуге мүмкіндік береді. Сым құрттары тек өнетін тұқымдарға ғана емес, сонымен қатар Көктеуге, сондай-ақ жас өсімдіктердің сабақтарының жер үсті бөліктеріне де әсер етеді (58-сурет).



Сурет 58 - Шерткіш қоңызының жібекқұрты (сым құрты) және ересек жәндік (имаго)

Сондықтан қант құмайын тығыздығы 8-10 дана / м²-ден асатын жерлерде орналастыруға болмайды, ал 5 дана/м²-ден асатын жерлерде олармен химиялық күрес экономикалық тұрғыдан негізделген. Тексеру егу алдында тікелей жүргізіледі. Топырақтың төменгі кабаттарынан дернәсілдердің жаппай қоныс аударуы жағдайында топыраққа себу алдындағы культивациямен бір мезгілде 5% базудин немесе валотан қоспасы 40-50 кг/га қосылуы керек. гексахлоран гаммаизомерін немесе оның аналогтарын бірдей қолдану жылдамдығымен қолдануға болады.

Мақта көбелегі. Еуразияның еуропалық бөлігінің оңтүстігінде, Закавказьеде, Орталық Азияда таралған. Мақта құртының құрттары жүгеріге, сауда және көкөніс дақылдарына қатты зақым келтіреді (59-сурет).



Сурет 59 - V ұрпақ құртының өсімдіктің зақымдануы (A.N. Frolov, 2014)

Көктемде көбелектердің ұшуы мамыр айында басталады. Олар летттың басталуымен ұшады және тамақтанады. Күзде оларды күндіз де көруге болады. Жұмыртқа салу ұшып шыққаннан кейін 4 күннен кейін басталады. Әйелдер жұмыртқаларын бір-бірден, сирек 2-3, өсімдіктердің жапырақтары мен генеративті мүшелеріне салады. Бір әйел орта есеппен 500-ге жуық жұмыртқа салады, бірақ кейде 3000-ға дейін. Эмбриональды даму жазда 2-4 күнге, ал көктемде және күздің соңында 4-12 күнге созылады. Шынжыр табандар 12-ден 22 күнге дейін дамиды, 6 жаста; топырақта 10 см тереңдікте, кейде тереңірек қуыршақтайды. Прекурсорлық фаза 10-15 күн. Жазда қасықтың бүкіл даму циклі орта есеппен 25-40 күнде жүреді.

Мақта құртының құрттары өсімдіктердің 120-дан астам түрін зақымдауы мүмкін. Дақылтерден мақта, ноқат, қызанақ, жүгері, құмай ұнайды. Қызанақтың жапырақтары, содан кейін бүршіктері, гүлдері, аналық бездері мен жемістері зақымдалады, әдетте сабақтың бүйірінен тістейді.

Күрес шаралары. Арамшөптерді жою, терең жер жырту (қазу), топырақты 6-8 см тереңдікке дейін қатараралық өңдеу. өсімдіктерде мақта құрттары пайда болған кезде келесі препараттардың бірімен бүрку жүргізіледі: вапатон 500, 50% К. Е. - 1 мл/10 шаршы метр; децис, 2,5% к. е. - 0,25-0,5 мл/10 шаршы метр. М; шерпа, к.е.-0,24 - 0,32 мл/10 ш. м. соңғы өңдеу мерзімі-егін жинауға 20 күн қалғанда.

Қант құмайының аурулары.

Қант құмай өсімдіктеріне әсері бойынша аурулар шартты түрде 4 топқа бөлінеді [18]: паникулалар мен дәндерге зақым келтіреді; тамырлар мен сабақтардың шіріп кетуіне әкеліп соқтырады, тұқымдар мен Көктеудің шіріп кетуіне әкеліп соқтырады, жапырақтарға әсер етеді.

Көпіршікті құмай. Даму цикліндегі аурудың қоздырғышы телиоспоралар (саңырауқұлақтың қыстау кезеңі) және споридияларды құрайды. Телиоспоралар сфералық немесе дөңгелек, боялған, тегіс, 4.8 x 7.2, кейде диаметрі 8.5 микронға дейін. Өну кезінде споридиялардың бүйірлік және апикальды өсуімен үш немесе төрт жасушалы базидия түзіледі. Споридиялардың пішіні ұзынша, ұштары сәл дөңгеленген немесе шпиндель тәрізді, 2.9 x 18.5 МКМ. Құмаймен жабылған құмайдың зақымдануының алғашқы белгілері гүл шоғырын тастағаннан кейін айқын көрінеді (60-сурет).



Сурет 60 - Көпіршікті құмай (А.Н. Афонин және басқ., 2006)

Дамудың осы кезеңінде гүл элементтерінің орнына 0,5-1,0 см мөлшеріне жететін цефалиялық сорулар дами бастайды. Көбінесе соцветияның барлық аналық бездері жұқтырылады, бірақ олардың бір бөлігі әсер етпейтін және оларда қалыпты түрде жасалған дәндер пайда болатын жағдайлар жиі кездеседі. Паникула гипертрофияланбайды, шпикелет таразыларының пішіні мен мөлшері өзгеріссіз қалады. Жер бетінен сорулар ашық түсті тығыз қабықпен жабылған, ол жинау кезінде бұзылады, ал босатылған телиоспоралар астықты ластайды. Инфекция көзі-жұқтырған тұқымдар. Өсімдіктердің инфекциясы тек көшет сатысында болады. Жабылған шұңқыр алғаш рет ТМД елдерінің аумағында 1890 жылы тіркелген, қазіргі уақытта құмай мен судан шөптеріндегі ауру бүкіл ТМД-да көрінеді. Аурудың қоздырғышы зардап шеккен өсімдіктердің өсуі мен дамуына тежегіш әсер етеді. Астық өнімінің жоғалуы дақылдардағы аурудың таралу пайызына сәйкес келеді. Қорғаныс шаралары: төзімді сорттар мен будандарды өсіру, тұқымдарды алдын-ала Себу.

Солтүстік Қазақстанның қысқа жазы жағдайында қант құмайына бас аурулары аз әсер етеді, бірақ жемнің өнімділігі мен сапасын күрт төмендететін бактериялық сабақ шіріктерінен қатты зардап шегеді.

Жүгері мен құмайдың сабақ шірігі (*Erwinia carotovora* Holl). Қазақстанның Шымкент және Жамбыл облыстарында таралған. Сабақтар, жапырақтардың қынаптары, құлақ орамдары зардап шегеді. Сабақтың ішкі тіндері шіріп кетеді, нәтижесінде жоғарғы және ортаңғы жапырақтар кебеді. Шіріген бөліктер суланады, жұмсарады, жағымсыз иіс шығарады. Содан кейін шірік кебеді және сабақтың ішінде тек талшықты шоқтар қалады. Инфекция топырақта және зақымдалған өсімдік қалдықтарында сақталады.

Құмай жапырағының дақтары (*Pseudomonas holcicola* Starr, et Burkh). Қазақстанның Алматы және Талдықорған облыстарында таралған. Тар қоңыр, қызыл-қоңыр жолақтар немесе соққылар пайда болатын жапырақтарға әсер етеді (61-сурет).



Сурет 62 - Қант құмайының жапырақ дақтарының көрінісі (И.М. Богапов, М.К. Тыныкулов, Т.Е. Сарсенбаев, 2013)

Кейде жолақтар кеңейіп, қызыл жиегі бар бежевый-қоңыр түсті сопақ дақтарға айналады. Жапырақтың төменгі жағында сарғыш түсті экссудаттар пайда болады. Аурудың ең үлкен дамуы дәннің гүлдену және сүтті-балауызды пісу кезеңінде байқалады. Құмайдан басқа судан шөбі бактериямен зарядталады. Инфекция тұқым арқылы беріледі, сонымен қатар егін жинаудан кейінгі өсімдік қалдықтарында сақталады.

Құмайдың қызыл жолағы (*Virus sorghum*). Бұл вирустық ауру Қазақстанның Алматы және Жамбыл облыстарында жиі кездеседі. Аурудың белгілері Мозаика, жапырақтардың қызаруы және өсімдіктердің өсуінің артта қалуы түрінде көрінеді. Гүлдену кезеңінде жоғарғы деңгейдің жапырақтарында Негізгі тамыр бойымен кең антоцианин жолақтары пайда болады. Қант құмайында жоғарыда аталған белгілерден басқа, соңғы парақтың ашылуының кешігуі және оның күшті хлорозы байқалады. Бұл вирус құмай, тары, судан шөбі, гумай және басқа да жабайы дәнді дақылдардан зардап шегеді.

Сабақтың шіруі тұрақты дақыл, ылғал тапшылығы, сондай-ақ азот тыңайтқыштарының дозалары, будандардың өнімділігі және олардың егу тығыздығы жағдайында дамитынын көрсетті. Сабақ шірігінен зардап шеккен өсімдіктер өсуден артта қалады және паникулалар түзбейді. Тамыр жүйесі мен өсімдіктердің төменгі бөлігі сау болып қалады. Сабақ шірігі негізінен қант құмай өсімдіктеріне Көктеу мен түптену кезеңінде әсер етеді. Бұл жағдайда өнім 30-50% - ға азаяды. Бақылау шараларының ішінде құмайдың төзімді сорттары мен будандарын тандау, тұқымдарды уақтылы

және сапалы маринадтау, дақылдардың жыл сайынғы ауысуы кезінде ауыспалы егіс жүйесінде құмайды орналастыру, егудің оңтайлы уақыты ең маңызды болып табылады.

Құмай тоты (*Puccinia puspurea*) зиянды негізінен ылғалды жылдары (63-сурет).



Сурет 63 - Құмай тоты (И.М. Богапов, Т.Е. Сарсенбаев, М.К. Тыныкулов, 2013)

Алдымен жапырақтарда күлгін, қызыл немесе қызыл-қоңыр түсті ұсақ дақтар пайда болады. Ауру дамыған сайын дақтар қатты жолақтарға біріктіріліп, жапырақтары кебеді және үзіледі.

Өсімдіктерге әсер еткенде, гелминтоспориоз (*Helminthosporium turcicum*) жапырақтарда кішкентай қызыл-күлгін немесе сары дақтар пайда болады, содан кейін олар бойлық жолақтарға біріктіріледі. Зақымдалған жапырақтар күлгін реңктері бар сұр түске ие, мыжылған және қурап қалады.

Жапырақтардың саңырауқұлақ ауруларымен күресу шараларынан дақылдарды кезектестіру, төзімді сорттар мен құмай будандарын қолдану, тұқымдарды маринадтау ұсынылады.

ТАРАУ 7. ҚАНТТЫ ҚҰМАЙДЫ АРАЛАС ЕГІСТЕР МЕН ШИКІЗАТТЫҚ КОНВЕЙЕРДЕ ҚОЛДАНУ

7.1. Аралас дақылдарда және сүрлемдік конвейерлерде қант құмайын өсіру

Салыстырмалы түрде ауданы бойынша шағын және профиль бойымен терең енетін тамыр жүйесінің жинақы қалыптасуы оны басқа дақылдармен аралас дақылдарға орналастыру үшін оң қасиет ретінде пайдаланылуы мүмкін. Бұған жаздың бірінші жартысында құмайдың баяу дамуы да ықпал етеді, бұл кезде басқа дақылдар өнімділігін қарқынды түрде арттырып, қоректік заттардың қажеттілігін сезінеді.

Соңғы уақытқа дейін соя, жүгері және басқа дақылдармен аралас құмай дақылдарының әртүрлі нұсқалары эксперименттік және өндірістік жағдайларда кеңінен сыналды. Ақмола облысының құрғақшылық дала аймағы бойынша тәжірибелерде [129] қантты құмайдың таза себілуімен салыстырғанда жемшөп дақылдары бар қант құмайының аралас дақылдарының артықшылығы анықталды (35-кесте).

Қоспалардың өнімділігі қант құмайының таза дақылдарынан 20-25% - ға асып түсті. Сіңірілетін ақуыздың ең көп қамтамасыз етілуі дәнді дақылдар мен бұршақ компоненттерінің тең қатынасында (50:50) алынады.

Таза егілген компоненттердің әрқайсысымен салыстырғанда егіннің өсуінен басқа, аралас дақылдар жоғары сапалы сүрлем алуға жарамды құрғақ заттардың стандартты (25% - дан астам) концентрациясы бар биомасса береді.

35 кесте – Қантты құмайдың жемшөп қоспаларының өнімділігі орта есеппен 1990-1992 жж (В.А. Мельников, 1995)

Тәжірибе нұсқасы	Дақылдардың арақатынасы, %	Жасыл массаның өнімділігі, ц/га	1 га, ц бастап жинау			
			мүлдем құрғақ масса	азықтық бірліктер	сіңімді ақуыз	Сіңірілетін ақуыз мөлшері, г /жем.бірлік
Қантты құмай (бақылау), таза егіс	100	168	51	49	4.0	93
Қантты құмай + асбұршақ	50	218	70	60	6.6	118
Қантты құмай + + үрмебұршақ + сиыржоңышқа	50 25 25	243	65	69	6.9	102

Қант құмайы + + қиғаш бұршақ + сиыржоңышқа + майбұршақ + судан шөбі	50 20 10 10 10	228	74	60	6.1	103
---	----------------------------	-----	----	----	-----	-----

Көкшетау ауыл шаруашылығы ҒЗИ (Е.Д. Оспанов, 1996) мәліметтері бойынша, қант құмайының могоармен, сондай-ақ судан шөптерімен аралас дақылдарында егін жинау басталғанға дейін абсолютті құрғақ заттың мөлшері қант құмайының таза егісіне қарағанда едәуір жоғары болды (36-кесте).

Ғылыми және өндірістік тәжірибе жүгері қосылған қант құмайының аралас дақылдарының жоғары тиімділігін растайды. Аралас дақылдарда жүгері мен құмай өсіру жылумен және ылғалмен әр түрлі қамтамасыз ете отырып, өнімділіктің жыл бойынша ауытқу амплитудасын азайтуға мүмкіндік береді. Жұмыс нәтижелері бойынша Б.Г. Демиденко [16] вегетациялық кезеңнің басында жүгері өсімдіктері қант құмайына қарағанда топырақтың жоғарғы қабаттарында тамыр жүйесін дамытып, қант құмайының тамырларының тереңдікке жетуіне кедергі келтірмейтіні атап өтілді.

36 кесте – Солтүстік Қазақстанның төбе-жазық аймағы жағдайындағы қант құмайының аралас дақылдарының өнімділігі, ц/га (Е. Д. Оспанов, 1995)

Тәжірибе нұсқасы	Дақылдардың арақатынасы, %	Зерттеу кезеңі			
		1994ж.	1995ж.	1996ж.	1994-1996жж.
Табиғи ылғалдылықта					
Қант құмайы (к)	100	356	180	159	231
Құмай + могоар	50:50	379	184	157	240
Құмай + судан шөбі	50:50	401	183	157	247
НСР ₀₅		23.5	17.0	15.1	
Мүлдем құрғақ зат					
Қант құмайы (к)	100	60.6	47.5	35.1	47.7
Құмай + могоар	50:50	81.4	52.9	39.6	57.9
Құмай + судан шөбі	50:50	91.4	64.4	42.5	66.1
НСР ₀₅		8.8	6.2	3.9	

Сүтті-балауызды пісу фазасының басталуымен жүгері оның дамуын баяулатады, оның қоректік заттар мен ылғалға деген қажеттілігі төмендейді. Құмай осы уақытта гүлдену кезеңінде, қарқынды өсіп, дами бастайды, қоректік заттар мен суды тұтыну артады. Ауыспалы қатарларға

себу кезінде екі дақылдың биологиялық ерекшеліктерінің осындай сәтті үйлесімі жерді ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді (64-сурет).

Құрғақшылыққа жүгеріге қарағанда жоғары төзімділігін ескере отырып, күрт құрғақшылық жылдары аралас дақылдардағы құмай түсімнің тапшылығын толтырады.

Осы ерекшеліктерді ескере отырып, П.М. Шорин [51] жүгеріге араласқан құмайды осы дақылдардың суды көп тұтыну кезеңінде ылғал қорын ескере отырып, әртүрлі қатынаста себу керек деген қорытындыға келді.



Сурет 64 - Днепр 320 сорты жүгерімен араласқан Рона-1 буданы қантты құмай өсімдігі (А. Мурнек, 2009)

Олар жүгеріден мол өнім алуды жоспарлаған жерде бір қатарға екі қатар жүгері себуге болады. Құрғақшылықта, ең үлкен өнім алу маңызды болған жағдайда, собық мазмұнына қарамастан, компоненттерді бірдей пропорцияда себу керек.

Қатты құрғақшылық жағдайында арақатынасты қантты құмайдың пайдасына өзгерту керек. Көкшетау егіншілік ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік алқабында қатарлап егілген жүгері және қантты құмай дақылдарының өнімділігі зерттелді [59]. Таза дақылдармен салыстырғанда шығымдылықтың жоғарылауы осы өсімдіктердегі тамырлардың орналасу ерекшеліктерінің жиынтығымен түсіндірілетіні анықталды (37-кесте). Жүгерінің тамыры негізінен егістік горизонтында, оның ішінде іргелес қатар аралығының іргелес бөлігінде орналасады, ал қантты құмайдың тамыры жүгері қатарларының астындағы көршілес қатар аралықтарында ішінара орналасқан топырақтың төменгі қабаттарын дамытады.

Қант құмайымен аралас жүгері дақылдарының агротехникасы таза күйінде қант құмайының агротехникасынан еш айырмашылығы жоқ. Жүгері мен қант құмайының аралас егісі 1 гектарға сәйкесінше 60 және 100 мың сабақтың тығыздығын қамтамасыз ететін себу нормаларымен жүзеге асырылады. Аралас дақылдарды сүрлем конвейерінің егіс алқабының 20% - дан аспайтын мөлшерде алуға болады, өйткені оларды жинау соңғы уақытта жүргізілуі керек.

37 кесте – Сүрлем дақылдарын орналастыру тәсілдерінің оларға әсері өнімділік, ц/га

Дақылдарды орналастыру әдісі	Зерттеу кезеңі				
	1993 ж.	1994ж.	1995ж.	1996ж.	1993-1996жж.
Жасыл масса					
Құмай, таза себу	334	356	180	159	257
Жүгері, таза себу	313	353	143	170	244
Құмай + жүгері, қатар-қатарлап себу	355	397	165	162	270
НСР ₀₅	14,0	21,1	16,9	20,3	
Абсолютті құрғақ зат					
Құмай, таза себу	50,8	60,6	47,5	35,1	48,5
Жүгері, таза себу	66,6	53,6	32,0	44,4	49,1
Құмай + жүгері, қатар-қатарлап себу	75,7	65,8	56,0	52,3	62,4
НСР ₀₅	2,8	4,1	4,3	5,0	

Соңғы уақытқа дейін сүрлем өндірісі жүгері өсіруге негізделген, ол жылдар бойы тұрақты өнім бере алмады. Мысалы, жүгері өсірудің озық технологияларының негізгі элементтері пысықталған "астық шаруашылығы" ҒӨО Көкшетау филиалының тәжірибелік алаңында 1987-1997 жылдар аралығында өнімділік 48,4 ц/га абсолютті құрғақ затты құрады [8]. Сонымен қатар, ең құрғақ 1989 жылы ол 20,2 ц/га дейін төмендеді. өндірістік жағдайда жылдар бойынша өнімділіктің ұқсас ауытқулары болды. Жүгерімен салыстырғанда, қант құмайы жоғары температура жағдайында өткір құрғақ жылдары жақсы өнім береді. Сондықтан соңғы жылдары Солтүстік Қазақстанда, атап айтқанда, тау-кен ауыл шаруашылығы аймағында қант құмайы сүрлем конвейерінің жабушы дақылы ретінде өсіріле бастады [69].

Эксперименттік деректер (38-кесте) мұндай конвейердің ауыспалы егіс аймағының өнімділігі осы ауылшаруашылық аймағының төтенше жағдайларына төтеп бере алатын әрбір дақылдың биологиялық ерекшеліктерін пайдалану арқылы артатынын көрсетеді.

38 кесте – Шикізатты конвейер өндірісіндегі сүрлем дақылдарының өнімділігі (И.Ф. Костиков, 2000; М.К. Тыныкулов, 2010)

Дақыл және егін жинау мерзімі	Егінді есепке алу күні	Ылғалдылық, %	Абсолютті құрғақ заттың өнімділігі ц/га	Шығу 1 га, ц	
				азықтық бірліктер	сіңірілетін ақуыз
Жүгері (бақылау)					
Жүгері орташа	20-20.VIII	79.0	50.0	46.2	3.0
Жинаудың басында	3-5.IX	72.5	38.9	34.0	3.0
Жинаудың соңында			60.9	58.3	4.1
НСР ₀₅			3.8		
Сүрлем конвейері					
Жүгері	25-27.VIII	73.0	56.1	51.0	6.3
Күнбағыс	18-20.VIII	75.0	55.0	49.2	4.0
Қант құмайы	3-5.IX	75.0	54.2	50.1	5.3
Орташа			55.1	50.1	5.2
НСР ₀₅			3.7		

Бұл жағдайда сүрлем өндірісі тұрақты жоғары болып қалады және құрғақшылық пен басқа да қолайсыз климаттық жағдайларға тек бір сүрлем дақылын өсіруге қарағанда аз әсер етеді. Мысалы, құмай 1990 жылы жүгеріге қарағанда өнімділіктің жоғарылауын қамтамасыз етті, ол күн белсенділігінің жоғарылауымен және күзгі аяздың кеш басталуымен ерекшеленді.

Сүрлемдік конвейердің өнімділігін оның құрамдас дақылдары бірдей аумақтарды алмаса, бірақ белгілі бір ауа райы жағдайларының пайда болу ықтималдығына сәйкес бөлетін болса, айтарлықтай арттыруға болатыны анықталды. Сонымен, таулы қырат аймағында күн белсенділігі артқан және күзгі аяз кеш басталған жылдар саны 60 жылдың 8-ін құрады (1961-2020). Сондықтан қолайлы жылдар кезеңділігіне сәйкес сүрлем конвейерінде қант құмай егілген егіс алқабының 26 %-дан аспауы ең ұтымды болар еді.

7.2. Сүрлемдік конвейердегі мал азықтық дақылдардың өнімділігін салыстырмалы бағалау

Тәжірибе көрсеткендей, Солтүстік Қазақстанның көптеген аудандарында осы уақытқа дейін жүгері жалғыз сүрлемдік дақыл болды. Ол Ақмола облысының шоқы-жазық ауылшаруашылық аймағында кейбір жылдары барлық сүрлемдік дақылдардың егіс алқабының 83...94 %-ын құрады. Бұл жылдар бойынша жасылның жалпы жиналымының күрт

ауытқуының негізгі себебі болды. Сондықтан сүрлем өндірісі жекелеген шаруашылықтарда да, жалпы өңірде де тұрақты өсуге ие

Салқын жаз болған жылдары, жауын-шашын мол түскеніне қарамастан, бұл дақылдың өсуі баяу жүріп, өнімділік төмен болады. Өсімдіктер биомассасы төмен және ылғалдылығы жоғары өнім қалыптастырады. Шектен тыс құрғақшылық жылдары, жоғары температурасы жағдайында, ол өнімділігі бойынша қант құмайына жол береді. Сондықтан сүрлемдік негізгі дақылға қосымша ретінде, белгілі бір климаттық жағдайларға бейімделген басқа дақылдардың жиынтығы қажет, бұл төтенше ауа райы жағдайларында жалпы өндіріс көлемінің ауытқуын азайтады. Дақылдардың жиынтығы жылдық өндірістің жалпы көлемінің ауытқуын төмендетуге көмектесетіндей етип таңдалуы тиіс. Сүрлемдік дақылдардың дұрыс таңдауы кезінде олардың орташа өнімділігі бір егіс алқабынан алынатын өнімнен жоғары болуы керек, себебі жалғыз сүрлемдік дақылды жинау оптимальные кесу минимальные шығып кетеді. Сонымен қатар, барлық дақылдар үшін кесу мерзімі и қолайлы болған жағдайда үздіксіз жинау циклі қамтамасыз етілуі маңызды.

Тәжірибеде сүрлемдік дақылдарды салыстырмалы бағалау кезінде бақылау нұсқасы ретінде жүгері таңдалды, ол өңірде негізгі сүрлемдік дақыл болып қала береді. Мақсаты – жыл сайынғы өнім ауытқуларын азайту, құрғақшылық жылдары (гидротермиялық коэффициент 0,7...0,8) қант құмайын қосу арқылы және өсіп-өну кезеңінде сенді температуралардың жетіспеушілігі болған жылдары күнбағысты қосу арқылы (қосынды белсенді температуралар $+10^{\circ}\text{C}$ -ден жоғары, 1900°C -ден төмен болғанда) шешу.

Тәжірибелер 2004 және 2006 жылдары жасалды (38-кесте). Бұрын айтылғандай, бұл үш жылдың ауа райы жағдайлары бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленді. 2004 жылы растительный кезеңде белсенді температуралардың қосындысы көпжылдық орташа деңгейден төмен болды және кейінгі екі жылмен салыстырғанда едәуір төмен болды. Өз кезегінде, 2005 және 2006 жылдары топырақтағы өнімді ылғалдың алдын ала қоры да, жаздағы жауын-шашын мөлшері де құрғақшылық жағдайымен ерекшеленді.

Әрбір нұсқада жинау және өнімді есепке алу әр дақылға қолайлы уақытта жүргізілді: күнбағыс үшін – себеттер гүлдену фазысында, бұл 20 және 21 тамызға сәйкес келді; жүгері үшін – дәннің сүттене-балауызданып пісу фазысында 28...30 тамызда және қант құмайы үшін – 3...7 қыркүйекте, бұл 2004 жылы шашақ гүлдеу фазысымен, ал 2005 2006 год жылдары дәннің сүттене фазасымен сәйкес келді.

Үш жыл ішінде бұл дақылдардың өнімділігі құрғақ затқа шаққанда бір-бірінен аз ғана айырмашылық көрсетті, егер оларды құрғақ заттың бірлік на шаққандағы шығымы бойынша салыстырылады.

Кесте 38 – Сүрлемдік дақылдардың жасыл массасының өнімділігі, ц/га (Костиков И.Ф., Тыныкулов М.К., 2008)

Дақыл	Зерттеу кезеңі, жыл			
	2004	2005	2006	2004-2006
Табиғи (бастапқы) ылғалдылық кезінде				
Жүгері (бақылау)	175,4	278,3	198,4	217,3
Құмай	193	274,8	257,2	241,6
Күнбағыс	259,1	206,3	212,8	226
Sx^- , %	2,6	4,6	3,9	
ЕТОА ₀₅ , ц/га	14,6	40,1	29,9	30
Абсолютті құрғақ затқа аударғанда				
Жүгері (бақылау)	38,4	61,9	48,7	49,6
Құмай	34,8	58,1	56,6	49,8
Күнбағыс	59,5	41,2	46,8	49,1
Sx^- , %	2,1	2,8	2,9	
ЕТОА ₀₅ , ц/га	4	4,1	4,2	4,1
Азықтық өлшемдердің шығуы				
Жүгері (бақылау)	34,5	58,4	47	46,6
Құмай	33	52,2	53,7	46,3
Күнбағыс	54,4	39	41,9	45,1
Қорытылатын протеиннің шығуы				
Жүгері (бақылау)	3,06	5,18	4,04	4,09
Құмай	3,16	4,78	4,92	4,28
Күнбағыс	4,81	3,48	3,68	3,99

Ескерту: ЕТОА₀₅ – ең төменгі орташа айырмашылық (НСР₀₅);
 Sx^- - тәжірибенің қателігі.

Өнімді жинау нәтижелерін әрбір нақты жыл бойынша мұқият қарастырғанда, дақылдар арасындағы айырмашылықтың едәуір болғанын байқау қиын емес. Сонымен қатар, әрбір дақыл үшін үш жыл ішінде өнімділіктің ауытқуы байқалды. Орташа мәннен ауытқулар айтарлықтай үлкен болды, ал экстремалды ауа райы жағдайлары бір дақыл үшін айтарлықтай әсер етсе, басқаларына әсер етпеді. Дегенмен, әрбір дақылдың өнімділігі сол нақты жылдағы ауа райы жағдайларымен тікелей байланысты болды.

2004 жылы күнбағыс жүгеріге қарағанда 54,9 % және қант құмайға қарағанда 70,9 % көп өнім берді. 2005 және 2006 жылдардағы құрғақшылық жағдайында, қант құмайдың құрғақ зат өнімділігі бойынша деректік өңдеу нәтижелері көрсеткендей, оның өнімділігі ең жоғары болды және басқа силос дақылдарына қарағанда сенімді түрде жоғары болды. Азықтық бірлік пен сіңірілетін ақуыз шығымдылығы бойынша да осыған ұқсас нәтижелер алынды және

Өнім сапасына ауа райы жағдайлары мен әрбір дақылдың жинау басталғанға дейінгі өсу фазысы әсер етті. Қант құмай мен жүгері үшін қолайлы жағдайлар 2005 желне 2006 жылдар болды, осы жылдары өсімдіктер күзгі үсіктен бұрын оңтайлы шабалатын піскендік деңгейіне жетті (39-кесте). Ал керісінше, 2004 г. жылы бұл дақылдардың биомассасында ылғалдылық жоғары болды және құрғақ зат концентрацияи силос шикізатына қойылатын стандарты талаптарға сәйкес келмеді.

Кесте 39 – Зерттеу кезеңіндегі сүрлемдік дақылдардың биомассасының сапалық сипаттамалары (Костиков И.Ф., Тыныкулов М.К., 2009)

Дақыл	Абсолютті құрғақ зат (кг)			Азықтық бірлік (кг) 1 азықтық бірліктегі сіңірілетін ақуыз мөлшері (г)
	Абсолютті құрғақ зат (кг)	Азықтық бірлік (кг)	Қорытылатын протеин (кг)	
2004 ж.				
Жүгері (бақылау)	21,9	19,7	1,75	89,3
Құмай	18,0	17,1	1,64	96,2
Күнбағыс	22,9	21,0	1,86	89,0
2005 ж.				
Жүгері (бақылау)	22,2	21,0	18,5	88,4
Құмай	21,1	19,1	1,74	92,0
Күнбағыс	20,0	18,9	1,69	89,5
2006 ж.				
Жүгері (бақылау)	24,5	23,7	20,4	86,1
Құмай	22,0	20,9	1,91	91,5
Күнбағыс	21,9	19,7	1,73	88,1
2004-2006 жж.				
Жүгері (бақылау)	22,7	21,4	1,88	87,8
Құмай	20,6	19,0	1,76	92,6
Күнбағыс	21,7	19,8	1,76	88,8

Күнбағыс үшін белсенді температура зерттеулер жүргізілген үш жыл бойы шектеуші фактор болған жоқ. Алайда, 2005 г. Жылы фенологииялық даму баяу жүрді, сам тердің түзілуінен бастап кейінгі кезеңдерде. Өнімділіктің төмен болуы және құрғақ заттың құрамының жеткіліксіз болу семптері ретінде 2006 жылдың тамыз айының екінші жартысындағы құрғақшылық жағдайлары мен 2005 жылдың шілде айының соңындағы құрғақ гелдердің әсері көрсетілді.

Қант құмай, зертелген силостық дақылдардың ішінде ең кеш пісетін дақыл ретінде, алғашқы үсіктерге дейін қалыптастыру кезеңіне 2004 года, в 2005 году 200 6 жылдары сүтті по кезеңіне жетіп үлгерді. Осы епті оның абсолют биомассасындағы құрғақ заттың пайыздық құрамы барлық

жылдарда жүгері мен күнбағысқа қарағанда төмен болды. Күннарлылығы немесе биомассаның 100 кг-дағы азықтық бірліктер саны құрғақ заттың жиналауына, оны оның концентрациясына тікелей байланысты болды. Қант құмайдың күнарлылығы, күнбағыстан айырмашылығы, ұзақ растительностьлық кезеңдерде жоғарылады. Құрғақшылық жағдайлары өнім сапасына қысқа және салқын жазғы жағдайларға қарағанда азырақ әсер етті.

Қант-күннарлылық қатынасы немесе әрбір азықтық бірлікке шаққандағы сіңірілетін ақуыздың мөлшері бойынша қант құмай, жапырақ құрамындағы жоғары үлесі есебінен, жүгері мен күнбағыстан басым болды. Белгілі болғандай, осы дақылдардың жапырақтарындағы ақуыздың пайыздық мөлшері сабағына қарағанда 2,5-4 есе көп. Біздің тәжірибелерімізде қант құмайдың биомассасындағы жапырақ үлесі құрғақ заттың жалпы массасының 14,8-15,6% құрады. Жүгері мен күнбағыстың сәйкес көрсеткіштері зерттеу кезеңінде 9,1-10,0% және 5,8-7,1% [130].

Осылайша, Солтүстік Қазақстанның дала ауыл шаруашылық аймағында қантты құмай ұзақ және құрғақ вегетациялық кезеңдерде жүгеріге балама болып табылады. Сонымен қатар, салыстырмалы бағаланған дақылдардың шабылу кезеңдері күнтізбелік мерзімдерге сәйкес келмейді, сондықтан олар өзара алмастырылмайды [131].

Қант құмай үшін оңтайлы ауа райы жағдайларының негізгі параметры деннің сүтті пісу кезеңіне жетуімен, яғни стандарты концентрация құрғақ заттың ең жоғарғы ік изначально были жетуімен анықталады. Еңерте пісетін гибридтердің оңтайлы кезеңге жетуі белсенді температура жизни в 2100 °C болғанда жүзеге асады. Сондықтан осындай жылдардың санын алдыңғы кезеңдер бойынша есептеп, ұқсас климаттық жағдайлардың пайда болу ықтималдығын анықтауға болады.

1961-1990 жылдар аралығында күн белсенділігінің жылдың ішінде 8 жыл болды, бұл 26,6% құрайды. Осыған байланысты, силовые конвейерінің схемы келесі сипатқа ие болуы мүмкін (40-кесте).

Кесте 40 - Солтүстік Қазақстанның шоқы-жазықтық аймағы үшін силос конвейерінің сипаттамасы

Дақыл	Оңтайлы жағдайлардың негізгі параметрлері			Егіс құрылымындағы үлесі, %
	Өсу және даму фазасы	Күнтізбелік мерзімдер	Белсенді температуралардың жазынтығы, °C	
Күнбағыс	гүлдену	20...25.VIII	<1900 °C	30,0
Жүгері	сүттеніп пісу	26...31.VIII	1900...2000 °C	43,3

Қантты құмай	сүттен- балауызданы п пісу	1...5.IX	$>2100^{\circ}\text{C}$	26,6
-----------------	----------------------------------	----------	-------------------------	------

Осылайша, жалғыз сүрлемдік дақыл ретінде жүгеріні өсіру, температурның жоғарылауы жағдайында қатты құрғақ жылдары өнімділіктің күрт төмендеуіне әкеледі, ал қантты құмай соңғы дақыл ретінде қолданылатын сүрлемдік конвейерде бұл жағдай басқаша. 2006 жылы белсенді температура қосындысы 2213°C болған кезде қант құмайдың өнімділігі құрғақ зат бойынша жүгеріден 26 %-ға артық болды. Шоқы-жазықтық ауылшаруашылық аймағының егіс алаңдарының құрылымында қант құмайдың үлесі белгілі бір жылдардағы ықтимал ерекшеліктерге сәйкес 26,6 %-ды болуы керек.

ТАРАУ 8. ҚАНТ ҚҰМАЙЫ – ҚАНТ КӨЗІ ЖӘНЕ БАЛАМАЛЫ БИОЭНЕРГИЯ КӨЗІ

8.1. Қантты құмайдан биоотын жасау перспективалары

Ел халқын жоғары сапалы азық-түлікпен қамтамасыз ету, сондай-ақ жаңа «жасыл» энергия тасымалдаушыларды өндіру – қазіргі ауыл шаруашылығы саласының алдында тұрған маңызды міндет. Қарақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Әділетті Қазақстан: заң мен тәртіп, экономикалық өсім, қоғамдық оптимизм» атты Қазақстан халқына Жолдауына (15 қараша 2024 ж.) сәйкес ауыл шаруашылығын дамытусейдің азық-түлік әуелсіздігін қамтамасыз етудің негізі болып табылады [1]. Осы міндетті шешу үшін тағамдық және жемдік қасиеттері жоғары ең перспективалы ауыл шаруашылығы дақылдарын іздеу қажет. Осындай көпсалалы қолданылатын дақылдардың бірі – қантты құмай. Қантты құмай - әлемдік егіншіліктегі ең көне ауыл шаруашылығы дақылдарының бірі. Құмайдың отаны – Солтүстік-Шығыс және Экваторлық Африка, атап айтқанда Судан және Эфиопия. Ежелден бері ол Қытай мен Үндістанда өсіріледі. Бүгінде бұл АҚШ-та, Австралия, бірқатар еуропалық елдерде, Пәкістанда, ТМД елдерінде өсіруге арналған танымал дақыл болып табылады. Қант құмайының жасыл массасын пайдаланудың өзектілігі оның энергетикалық және тағамдық құндылығында, ол өзінің қасиеттері бойынша жүгеріден кем түспейді [24]. Қант құмайының биомассы пішен, сүрлем, пішендеме, жем, моноазық, брикеттер түрінде мал азығы ретінде пайдаланылады [5].

Шырын мен мелассаны өрескел және концентрацияланған мал азыққа айналдыруға болады. Құмайдың жасыл массасының өнімділігі құрғақ аймақтарда, суармалы жерлерде күніне 25,0-30,0 т/га. Қант құмайын Каспий маңы мен Сарпин ойпаттарында орналасқан төменгі Еділ өңірінде өсірген кезде жақсы көрсеткіштерге қол жеткізілді: 96,4 т/га жасыл массы, оның шырынында 23% суда еритін қанттар бар және шырын шығымдылығы 53,8 % болғанда, 1 гектарынан 11,5 тонна қант алынды [6]. Бұл өсімдіктің бірегейлігі - оның қант көзі ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Сабақ шырынындағы қант негізінен глюкоза, фруктоза және сахароза қоспасымен ұсынылған. Бұл ерекшелік қант қызылшасынан қант өндіру қиын аймақтардағы ыстық және құрғақ климат үшін аса маңызды [7, 8]. Қазіргі уақытта қант ерітінділерін тазартудың жетілдірілген әдістері әзірленді, олар қант құмайының ұқсас тағамдық мақсатта пайдалануға мүмкіндік береді. Қант құмайының тағамдық құндылығы бойынша қант қызылшасынан, қант қамысынан жасалған қант құрамындағы өнімдерден кем түспейді, сонымен қатар дақылды өсіру кез келген жағдайда экономикалық жағынан тиімді және тұрақты. Бұдан бөлек, медициналық орталықтарда таза күйінде адам ағзасына оңай сіңіп, қант диабетімен ауыратындар үшін пайдалы тағам болып табылады. Сондай-ақ шырында

макро- және микроэлементтер, протеиндер, пектинді заттар, бірқатар маңызды аминқышқылдары мен дерумендер бар [9].

Қазақстан Республикасының құрғақ аймақтарында, ылғалмен қамтамасыз ету мәселесі өте өзекті және жыл сайын қиындай түсуде, сабақ шырындарындағы қант құрамы 15,0-17,0 % болатын сорттардан күніне 3-4 т/га алуға мүмкіндік береді. Шәрбат, сыра, ашытқы, квас, этанол өндіруде сәтті қолданылуы мүмкін, ал құмай патокасы немесе құмай балын сусындар мен кондитерлік өнімдер дайындауда пайдалануға болады. Көптеген елдерде патока, этанол өндірудің технологиялары қолданылады [10-12].

Әлемдік және ұлттық экономикалардың энергияға деген тұрақты өсіп келе жатқан қажтатіліктері жаңартылатын энергетиканы, атап айтқанда биоэнергетиканы дамытуды қажет етеді. Биотынның бір түрі болып табылатын биоэтанол мұнай өнімдерінен айырмашылығы, жаңартылатын энергия көзі болып саналады, оның барланған қорлары үнемі азайып келеді. Алайда, қазіргі биотын бағдарламалары негізінен жүгері, бидай және рапс сияқты дақылдарды пайдалануға бағытталған, олар көбіне ең жақсы жерлерде және жақсы алғы дақылдардан кейін өсіріп биоэтанол өндіріледі. Солтүстік Қазақстанда балама шешім ретінде 18...20 % қантты құрайтын қант құрағымен теңестірілетін жасушалық шырынында қанттары бар құмай биомассасы мен дәнін қолдануға болады. Қазақстан әлемдегі энергетикалық тәуелсіз мемлекеттердің бірі болып табылады. Жанар-жағармай-энергетикалық тәуелсіздікті сақтау үшін елдің жанар-жағармай-энергетикалық теңгеріміне биоэтанол және биогаз сияқты баллама энергия көздерін тарту қажет. Ауыл шаруашылығында минералды тыңайтқыштарға балама ретінде құмайдың дәні мен сабағын қайта өңдеу арқылы алынған биотыңайтқыштарды қолдануға болады. Қазақстанның топырақ-климат жағдайында республикада өсірілетін қант құмайы биоэтанол алу үшін еңэкономлық тиімді дақыл болып табылады. Қант құмайы (*Sorghum saccharatum*) – далалық дақылдар арасында ең құрғақшылыққа төзімді өсімдік. Құрғақшылыққа жақсы төзімді, суды үнемді пайдаланады. Табиғатта қант құмайы сияқты сахарозаны жылдам синтездейтін басқа техническилық дақыл жоқ. Төмен өзіндік құнмен өсімдіктің сабақ бөлігі мен дәнінен биоэтанолдың ең жоғары шығымы қамтамасыз етіледі. Жоғары биомасса мен дән өнімділігі (250-30 т/га).

Қазіргі уақытта қант құмайын биоэтанол алу, ал өндіріс қалдықтарынан биогаз жәнетыңайтқыш өндіру арқылы биотехнологлық өңдеуге мүмкіндік бар. Шикізаттың өзіндік ерекшеліктерін ескере отырып, құмайдың сабағы мен дәнінен ашытуға арналған қоспаларды дайындаудың тиімді энергия үнемдеуші тәсілдері әзірленеді. Биоэтанол өндірісінің қалдықтары – күнжара мен барданы биогаз және биотыңайтқыш алу арқылы утилизациялаудың биотехнологиялық тәсілі әзірленеді.

Құмайды кешенді өңдеудің жаңа энергия үнемдеуші технологиясы әзірленіп, биоэтанол, биогаз және тұзданған топырақтың құнарлылығын қалпына келтіру үшін жоғары биологиялық белсенділігі бар биотыңайтқыш алу мүмкіндігі қамтамасыз етіледі. Артылықшылары ретінде арзан экологическийлық таза отын алуға, қазба отынын жағу кезінде түзілетін улы газдардың шығуын азайтуға, фармацевтические өндірістің улы иістерінің проявлениясын азайтып, фармацевтические кәсіпорын қызметкерлерінің еңбек жағдайларын жақсартуға, өз өндірісі үшін табиғи газды үнемдеуге, республиканың тозған топырақтарының мелиоративтік жағдайы мен құнарлылығын жақсартуға мүмкіндік әкеледі.

8.2. Қантты құмай - биоэтанол өндіруге арналған шикізат көзі

Энергетикадағы қазіргі әлемдік үрдістер қалпына келетін энергия көздерін жан-жақты пайдалануға бағытталған. Осыған байланысты көмірсутекті отынды алмастыратын экологическийлық таза отын өндіру бойынша белсенді зерттеулер жүргізілуде. Қайта қалпына келетін шикізаттан биоэтанол өндіру – әлемдегі ең қарқынды дамып келе жатқан салалардың бірі. Өсімдік биомассасынан биогаз, биодизель және биоэтанол алуға болады. Қазіргі таңда этанолдың әлемдік өндірісінің шамамен 15 %-ы спирттік ішімдіктер өндіруге жұмсалады, қалған бөлігі іштен жану қозғалтқыштарына арналған отын ретінде қолданылады. Қант қамысынан және жүгеріден өндірілетін техниклық спирт өндірісінде Америка мужины Бразилия көш бастап тұр. АҚШ әлемдегі ең ірі этанол өндіруші болып табылады: тек 2020 жылы бұл елде 16 миллиард галлонға жуық этанол өндірілді. Әлемдік этанол өндірісінің 88 %-ы АҚШ пен Бразилияға тиесілі, жалпы әлемдік көлем 29,85 миллиард галлон.

Құмай (*Sorghum saccharatum*) - қантты көп мөлшерде жинақтайтын сабағының арқасында биоэтанол өндіру үшін кеңінен қолданылатын дәнді-дақыл. Өсімдіктің сабағында қанттың мөлшері 20%-ға дейін жетеді, бұл оны этанол алу үшін тиімді шикізатқа айналдырады.

Құмай қантынан биоэтанол өндіру процесі келесі кезеңдерден тұрады:

1. Өнімді жинау: құмай сабағы қанттың ең жоғары мөлшерде жиналған кезеңінде кесіледі.

2. Шырынды шығару: сабағы ұсақталып, қантқа бай шырын алу үшін сығылады.

3. Ферментация: шырын ашытқы арқылы қанттарды этанолға айналдыру үшін ферментацияланады.

4. Дистилляция: алынған этанол басқа компоненттерден бөлініп, қажетті концентрацияға дейін тазартылады.

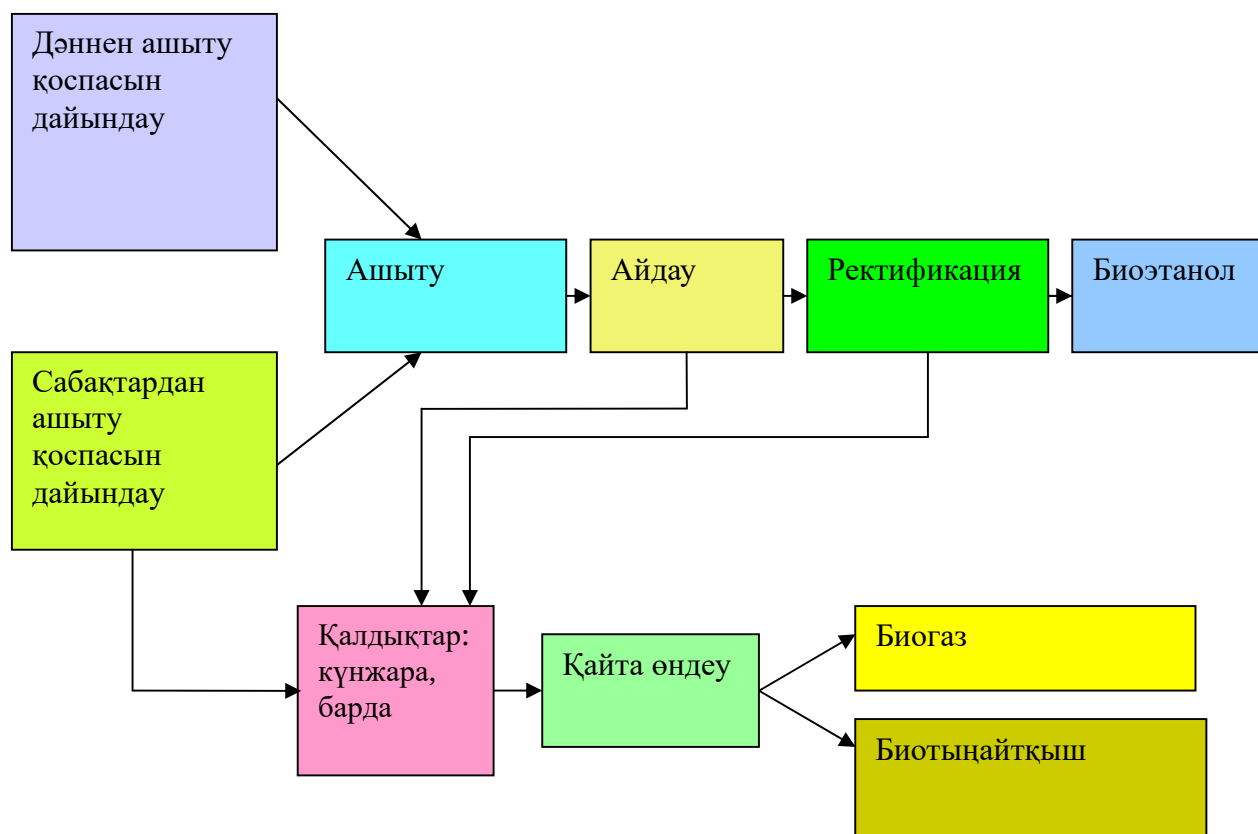
Құмай қантын биоэтанол өндіру үшін жоғары өнімділікпен сипатталады. Өімдік бірлік аумақтан көп мөлшерде биомасса береді.

Құмай құрғақшылыққа жоғары төзімді, су тапшылығы бар аймақтарда да өсе алады, бұл оның өсірілу географиясын кеңейтеді. Құмайдан қант өндіру қызылшамен салыстырғанда 50 %-ға арзан.

Қазақстанда, әсіресе құрғақшылық аймақтарда, құмай қантын өсіру климаттық жағдайлар мен баламалы энергия көздеріне деген қажеттілікті ескере отырып, биоэтанол өндірудің перспективалық бағыты бола алады.

АҚШ-тың 20 штатында этанола өндіретін 80-нен астам зауыт бар, орташа зауыт жылына 300-400 миллион литр биоэтанол шығарады, а қуатты зауыттар жылына 1 миллиард литрге дейін өндіреді. Батыс Европа елдері (Испания, Франция, Германия или Италия) биоэтанол өндіруде өсімдік шикізаты кеңінен қолданылады. Африканский этанол өндірісінде көшбасшы - Оңтүстік Африкалық Республика, мұнда меласса.

Қантты құмайдың дәні мен сабағынан биоэтанол, биогаз және биотыңайтқыш алу болады (65-сурет).

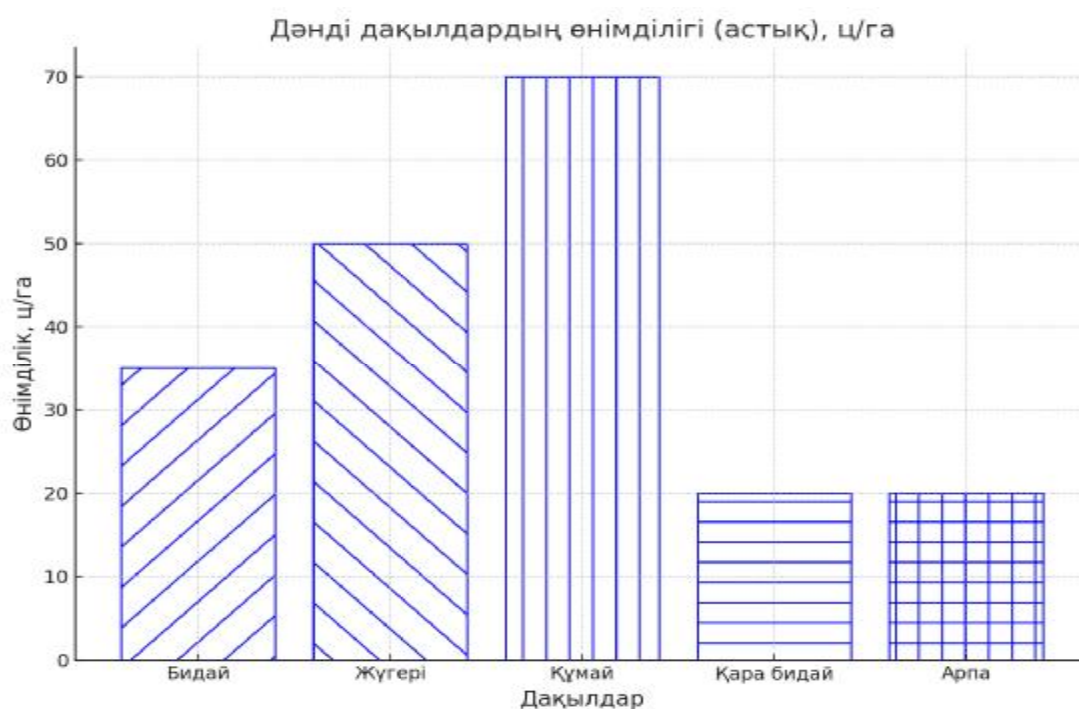


Сурет 65 - Қантты құмайдың дәні мен сабағынан биоэтанол, биогаз және биотыңайтқыш алу схемасы

Биоэтано­лың энергетикалық тығыздығы бензиннен айтарлықтай төмен болғанымен (биоэтанолдың жылуы 19,6 МДж/л, бензиннің – 32 МДж/л), бензин­ні биоэтанолмен алмастыру атмос­ферға көмірқышқыл газының (CO2) шығарылуын пропорционал­ды түрде азайтады. Е10 қоспасын пайдалануға барлық ірі автокөлік өндірушілері рұқсат етеді.

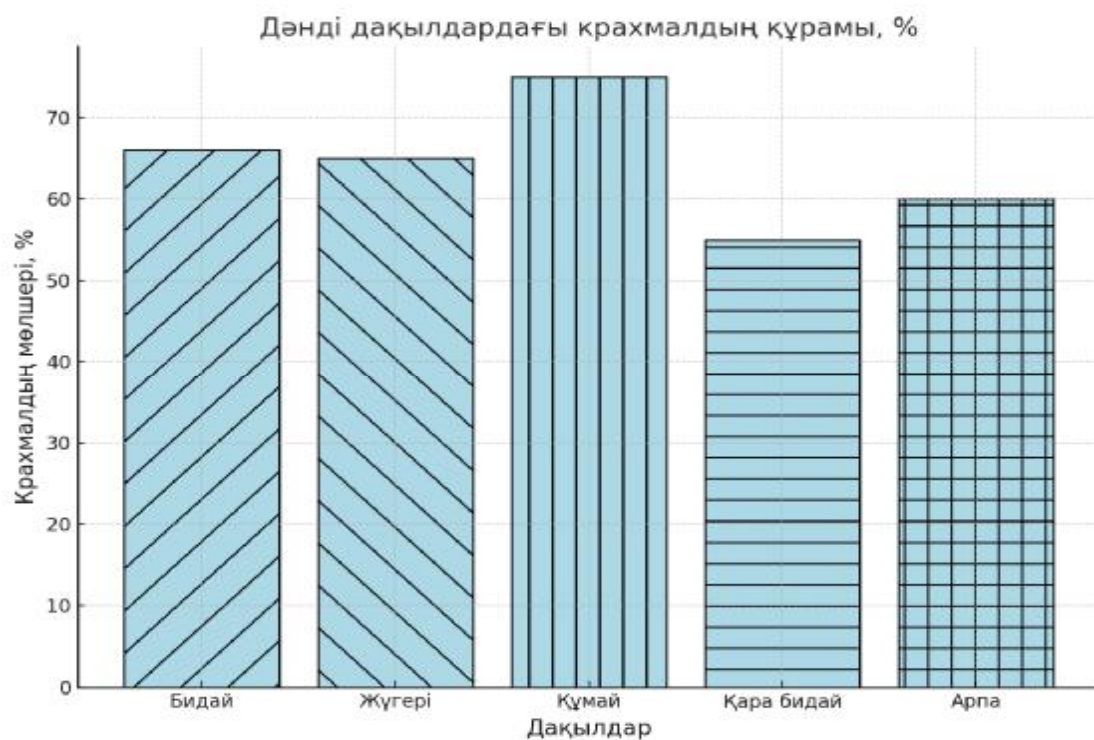
АҚШ Ауыл шаруашылығы департаментінің мәліметтері бойынша, этанол өсімдік өсіру, жинау және өңдеуге жұмсалған энергияның 134 %-ын қайтарады, ал бензин өз өндірісіне жұмсалған энергияның тек 80%-ын қайтарады. Отын биоэтанола суды іс жүзінде қамтымайды, оның концентрациясы 99,3 - 99,9 %. Сондықтан технологияда молекулалық елеуіштер арқылы қосымша сусыздандыру қолданылады. Биоэтанол алу тұрғысынан негізгі дәнді дақылдардың ерекшеліктері қарастырылды: түсімділік, астықтағы крахмал құрамы және 1 т астық шикізатынан спирттің шығуы (66, 67, 68-суреттер).

Сорго биоэтанолды өндіру кезінде қолайлы дақыл екені анықталды. Осыған байланысты бидай, қара бидай және құмай дәнді дақылдарының қоспасынан бражка жасалып, оған талдау жүргізілді.



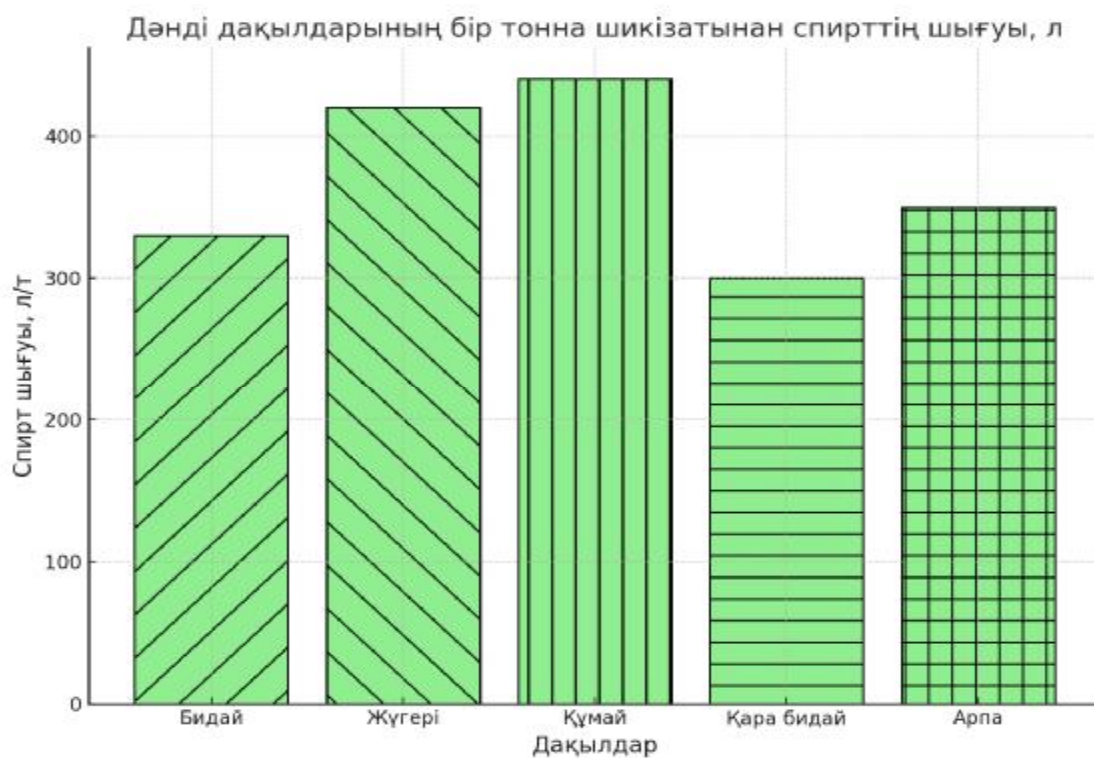
Сурет 66 – Дәнді дақылдардың астыққа (дән) өнімділігі

66-суретте құмай дақылы ең жоғары астық өнімділігімен сипитталды (70 ц/га).



Сурет 67 – Дәнді дақылдардағы крахмалдың құрамы

67-суреттен, дәнді дақылдар қатарынан құмай өсімдігінде ең жоғары мөлшерде крахмал бар (75 %).

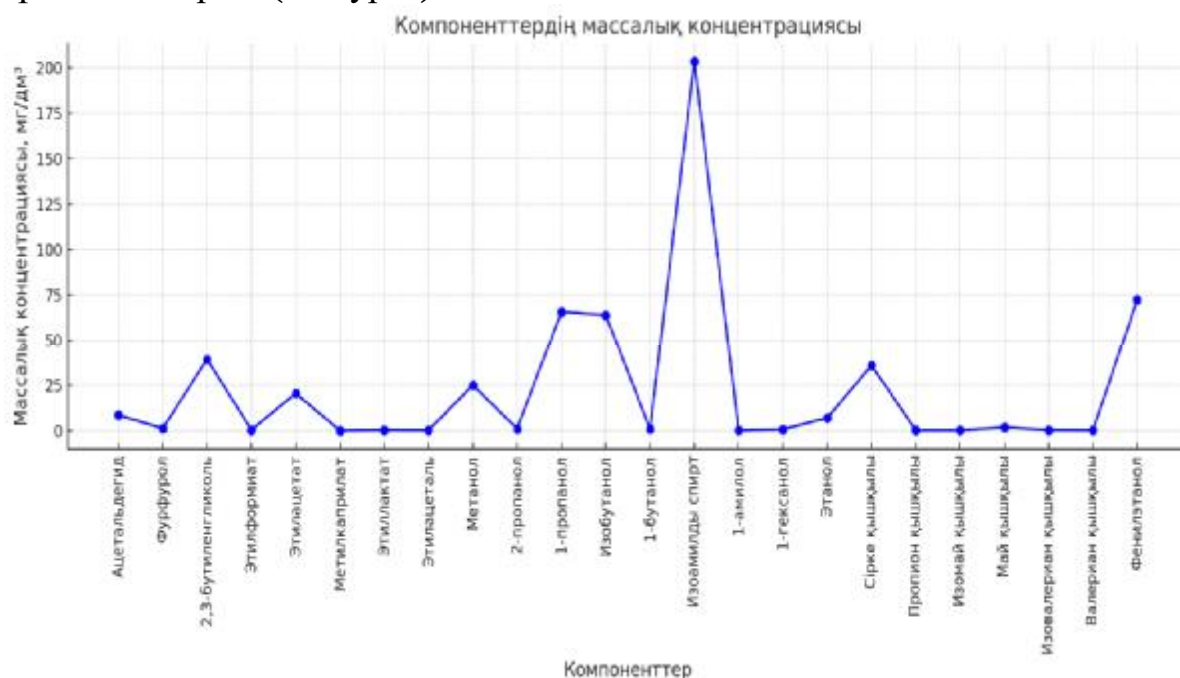


Сурет 68 – Дәнді дақылдарының бір тонна шикізатынан спирттің шығуы

Суреттен көрсеткендей, құмай дақылы спирттің ең жоғары шығымын береді (440 л/т), ал дәстүрлі дақылдар (бидай, арпа, жүгері) одан төмен спирттік өнім береді (330 л; 300 л; 420 л сәйкесінше).

8.3 Құмай дәнінің қоспасынан ашытқы бозаның (бражка) компонентті құрамын анықтау

Ұнтақтау 1 мм тесіктері бар елек арқылы 75 %-дық өту мүмкіндігін қамтамасыз етті. Қанттандыру – 58 °С кезінде 30 минут ішінде, ашыту – 35 °С кезінде 72 сағат ішінде. Ашыту кезінде көбік түзілуі байқалмады, ол да ашытқылы боза колонкасында болған жоқ. Илеу мен оны қанттандыру үшін ферменттер қолданылды: альфамил 2500 L (L-амилаза), глюкогам (глюкоамилаза), пролав PAC 30 L және вискостар. Нәтижесінде ұшпалы компоненттердің құрамы ашытқылы боза (бражка) алынды. Ол кәдімгі астық ашытқысына қарағанда, құрамында сивушты пропил спирттері (2-пропанол, 1-пропанол) және сивушты майдың негізгі компоненттері аз (изобутил және изопропил спирттері) бар. Мг/дм³ жиынтық құрамы: күрделі эфир 22,14, жоғары спирттер 336,63, қышқылдар 39,74 құрайды. Биоэтанолдағы 2-пропанолдың көп мөлшері оң сәт болып табылады және судың құрамы жоғарылаған және температураның төмендеуі кезінде спирт-көмірсутегі қоспаларының агрегаттық тұрақтылығын сақтауға мүмкіндік береді (69-сурет).



Сурет 69 - Құмайдан жасалынған ашытқылы боза (бражка) компоненттік құрамы

Ең жоғары концентрация: изоамилды спирт (203,34 мг/дм³) және фенилэтанол (72,478 мг/дм³). Ең төмен концентрация: метилкаприлат (0,2932 мг/дм³) және пропион қышқылы (0,3610 мг/дм³).

ҚОРЫТЫНДЫ

1. Солтүстік Қазақстанның топырақ-климаттық ерекшеліктері аймақта агроөнеркәсіптік кешенді дамыту үшін бірегей мүмкіндіктер ұсынады. Осы ерекшеліктерді ескере отырып, дақылдарды өсіруде және топырақ құнарлылығын сақтауда инновационные тәсілдерді қолдану, ресурстарды тиімді пайдалану және климаттық тәуекелді аймақтағы шаруашылығының өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Солтүстік Қазақстанның агроклиматтық ресурстарына сәйкес, сүрлемге жинау кезінде пісу үшін 1900-ден 2500 °C-қа дейін қажет қантты құмай сорттарын өсіру перспективалы болып табылады. Мұндай сорттар ерте пісетін түрлеріне қарай ерте пісетін, орта ерте пісетін және орта пісетін болып жіктеледі. Сондықтан қант құмайдың Қазақстанның солтүстік облыстарына таралуы негізінен ерте пісетін сорттардың болмауына байланысты тежелді. Сонымен қатар құмайдың классификациясы Sorghum тұқымдасының жоғары полиморфизмін көрсетеді. Оның көптеген формалары хромосомалардың соматикалық жиынтығына байланысты жеке түрлер арасында оңай қиылысады. Осы факторлардың барлығы бір түрден екіншісіне будандастыру кезінде қажетті белгілерді алуға мүмкіндік береді. Құмай дақылдарын өсірудің әлемдік тәжірибесі жаздың қысқа жағдайында технологиялық талап етілетін шабу пісуіне жететін құмай-судан будандарының артықшылығын көрсетеді.

2. Қантты құмайдың жасалған сорттары мен будандарының айырықша ерекшелігі - құрғақшылыққа төзімділік, бұл тамыр жүйесінің, жапырақтың және саңылауы аппаратының ерекше құрылымына байланысты. Суды тұтыну бойынша ең жауапты кезең «түтіктену – шашақтану» болып табылады, ол күнтізбелік кезеңге сәйкес Солтүстік Қазақстан аумағындағы ең көп жазғы жауын-шашынның орташа көпжылдық кезеңіне сәйкес келеді. Сонымен қатар, түбір түктерінің жоғары сіңіру қабілетіне байланысты қант құмай топырақтың тұздылығына салыстырмалы түрде оңай шыдайды.

3. Жүргізілген ғылыми зерттеулерге сүйене отырып, Солтүстік Қазақстан үшін бірінші кезекте көршілес елдердің, әсіресе құрғақ және құрғақ егіншіліктің егіншілік аймақтарына бағытталған селекциялық орталықтардың ғылыми әлеуеті маңызды деп айтуға болады. Будандастыру әдістерінің бастапқы жиынтығына байланысты бұл селекциялық орталықтар бір-бірінен ерекшеленеді және олар жасаған будандар жоғары потенциалды өнімділікке ие және белгілі бір аймақтық жағдайларға ғана бейімделеді. Бұл Солтүстік Қазақстан жағдайында оларды экологиялық сынақтан өткізу қажеттілігін алдын ала анықтайды.

4. Жаңадан шығарылған және пайдалануға рұқсат етілген қантты құмайдың сорттарының (будандары) әлеуетті өнімділігін құрамында азот пен фосфор бар минералды тыңайтқыштар қосымша енгізілген жағдайда ғана Солтүстік Қазақстанның аймақтық топырақтарында сатуға болады.

Қантты құмайдың енгізілуін тежейтін негізгі факторлардың қатарына ғылыми негізделген аймақтық технологиялардың болмауы да жатады. Бұған тұқымдарды өңдеу, себу нормаларын, себу мерзімдері мен әдістерін нақтылау және т.б.

5. Солтүстік Қазақстанның шоқы-жазықтық аймақ жағдайында егу алдында тұқымдарды өңдеу әдістерінің кешені өте маңызды. Соңғы жылдары биологиялық өнімдерді қолдану дәстүрлі химиялық дәрілеуге балама болды. Олар жергілікті жағдайда ғана тиімді болатын жергілікті топырақ микроорганизмдерінің штаммдарынан жасалған. Олардың кейбіреулері өсу стимуляторлары болып табылады және өсімдіктердің генетикалық деңгейінде ғана емес, сонымен қатар тұтыну тізбегіндегі белсенді организмдерден кейін де әсер етеді. Олардан айырмашылығы, себу алдында тұқымдарды өңдеудің физикалық әдістері, әсіресе фотостимуляция және тұқымдарға электромагниттік әсер ету қажетсіз мутацияларға әкелмейді және адам ағзасы үшін қауіпсіз.

6. Қантты құмайдың оңтайлы себу мерзімі әрбір жеке ауылшаруашылық аймағының ауа-райына байланысты екендігі ғылыми негізделген және тәжірибемен дәлелденген. Аймақтың нақты жағдайларында себу басталған күні 20 %-дан аз жыл аяздың пайда болу ықтималдығын ескере отырып, күнтізбелік мерзімдер негізге алынды. Жазықтық аймақта 15-20 мамыр аралығында сүрлемге қант құмайын себу оңтайлы болып табылады. Қоректену аймағының мөлшері мен формасын таңдау (себу әдісі және себу жылдамдығы) мақсатты мақсатқа және өсіру жағдайларына байланысты. Сүрлемге қантты құмайын себу әдістерін таңдаудағы шешуші фактор-топырақтың ластану жағдайы. Кең қатарлы дақылдардың артықшылығы жаз мезгілінде арамшөптермен күресу үшін қатар аралық емдеу мүмкіндігіне байланысты көрінеді. Арамшөптерден таза алқаптарда артықшылық өсімдіктердің аумаққа біркелкі таралуын қамтамасыз ететін әдістерде қалады, яғни қоректену аймағының оңтайлы формасын жасайды.

7. Қантты құмайды жыраға себу көктемгі аймаққа тән белсенді жел режимімен және топырақтың үстіңгі қабатының топыраққа физиологиялық рұқсат етілген ену шегінен жоғары тереңдікте тез кебуімен байланысты қажеттілікке байланысты. Қарық (атыз) егуді пайдалану кепілді біркелкі қашуды және жоғары далалық өнуді қамтамасыз етеді. Егіс қондырғысын қайта құру технологиялық циклді барынша азайтуға және түптеп келгенде өсіру шығындарын азайтуға көмектеседі. Өртүрлі қорғау шараларының ұтымды комбинациясын нақтылау бойынша өндірістік тәжірибелер зияндылық шегінен жоғары арамшөптермен залалданған аумақтарда гербицидтерді қолдануға және жер үсті гербицидтерді ошақты жедел қолдануға негізделген кешенді қорғау жүйесінің артықшылығын анықтады. Ғылыми және өндірістік тәжірибе жүгері қосылған қант құмайының аралас дақылдарының жоғары тиімділігін растайды. Сонымен қатар, таза дақылдармен салыстырғанда өнімділіктің артуы осы

өсімдіктердегі тамырлардың орналасу ерекшеліктерінің жиынтығымен түсіндіріледі. Жүгерінің тамыры негізінен егістік көкжиекте, оның ішінде іргелес жолдардың іргелес бөлігінде орналасады, ал қант құмайының тамыры топырақтың төменгі қабаттарын игереді, ішінара жүгері қатарларының астына іргелес жолдарда орналасады. Соңғы жылдары Солтүстік Қазақстанда, атап айтқанда, шоқы-жазықтық ауыл шаруашылығы аймағында қант құмайы сүрлем конвейерінің тұйықтаушы дақылы ретінде өсіріле бастады. Эксперименттік дәлелдер мұндай конвейердің ауыспалы егіс аймағының өнімділігі осы ауылшаруашылық аймағының экстремалды жағдайларына төтеп бере алатын әр дақылдың биологиялық ерекшеліктерін пайдалану арқылы артады деп болжайды. Қант құмайының астындағы сүрлем конвейерінде қолайлы жылдардың жиілігіне сәйкес егіс алқаптарын 26% - дан артық қалдырмау керек. Аймақтық технологияларды дамыту бойынша көптеген зерттеулер, сондай-ақ ерте пісетін формаларды енгізу осы аймақта қант құмайының кең ауқымды енгізілуіне нақты алғышарттар жасайды.

8. Қантты құмайдан биоотын жасау перспективалары Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенінде тағамдық қауіпсіздікті қамтамасыз ету және жаңа «жасыл» и көздерін дамыту – маңызды басымдықтар. Бұл міндеттерді шешуде қантты құмайдың әлеуеті зор. Қантты құмай – энергия сыйымдылығы жоғары әрі экологиялық таза ауыл шаруашылығы дақылы. Оның жасылсы жемшөп, биоотын, сондай-ақ биотыңайтқыш ретінде кеңінен пайдаланылады. Құмайдың артықшылығы оның құрғақшылыққа төзімділігі мен жоғары өнімділігінде. Суармалы жерлерде қантты құмайдың жасыл массасының шығымы 25–30 т/га-ға жетеді, только оның сабағынан алынатын шырындағы қант мөлшері 20%-ға дейін болады. Бұл көрсеткіштер Қазақстанның құрғақ аймақтарында биоотын өндірісі үшін оны тиімді шикізат көзіне айналдырады. Қант құмайының шырын құрамындағы глюкозы, фруктоза және сахароза оны қант қызылшасына балама ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, қант құмайы өндірістік қалдықтарды қайта өңдеу арқылы биогаз және биотыңайтқыш алуға жағдай жасайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Цубербиллер Е.А. Агроклиматическая характеристика суховеев. – Л.: Гидрометеиздат, 1959.
2. Иванюкович Л.К. Род *Sorgum* Moench. Эволюция, систематика, исходный материал для селекции: Автореф. дисс. ...доктора биол. наук. – Л., 1990. - 36 с.
3. Галичкин А.И. Влияние способов посева, норм высева и десикантов на урожайность зеленой массы и семян сахарного сорго на светло-каштановых почвах Волгоградского Заволжья: Дисс. ...канд. с.-х. наук. - Волгоград, 2008. - 179 с.
4. Антипенко Л.Н. Этапы производства зернового сорго в России. // Кукуруза и сорго, 2005. - №6. – С.4-6
5. Макаров В.М. Результаты и перспективы сорговых культур в Казахстане. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – Алматы: Кайнар, 2001. - №7 – С.15-16.
6. Агаркова А.П. Пыльные бури и их прогнозы. // Труды Казахского регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института. - Вып. 61, 1981.
7. Оспанов Е.Д., Костиков И.Ф. Устойчивость силосных культур к экстремальным условиям. //Проблемы развития аграрного сектора в XXI веке. – Кокшетау, 1999. – С.84-85.
8. Оспанов Е.Д., Костиков И.Ф. Региональные особенности введения в культуру сахарного сорго// Почвозащитное земледелие – основа производства зерна в степном регионе. – Шортанды, 1996. – С.110 – 111.
9. Дурасов А.М., Тазабеков Т.Т. Почвы Казахстана. - Алма-Ата: Кайнар. [б. и.], 1991. – ч. 2. – 215 с.
10. Конопьянов К.Е. Агробιοлогические основы полевых севооборотов на северо – востоке Казахстана: Дисс. ... доктор с.-х. наук, Алматы, 2002. – 245 с.
11. Алабушев А.В., Антипенко Л.Н. Состояние и перспективы производства зернового сорго. // Кукуруза и сорго, 2005. - №6. – С.7-12
12. Халикова М.М. Сравнительная продуктивность и некоторые элементы технологии возделывания различных сортов зернового сорго в условиях равнинного Дагестана: Дисс. ...канд. с.-х. наук, Махачкала, 2008. – 143 с.
13. Вавилов Н.И. Полевые культуры Юго-Востока. - М.: Сельхозиздат, 1922. – 118 с.
14. Маркелов А.Н. Изучение новых образцов зернового сорго коллекции ВИР и создание исходного материала для селекции в условиях Нижнего Поволжья: Автореф. дисс. ...канд.с.-х. наук. – Саратов, 2009. - 24 с.

15. Иванюкович Л.К. Род *Sorgum* Moench. Эволюция, систематика, исходный материал для селекции: Автореф. дисс. ...доктора биол. наук. – Л., 1990. – 36 с.
16. Демиденко Б.Г. Сорго. - М.: Сельхозиздат, 1957. - 158 с.
17. Уолтон П.Д. Производство кормовых культур. – М.: Агропромиздат, 1986. – 285 с.
18. Шекун Г.М. Культура сорго в СССР и ее биологические особенности. - М.: Колос, 1964. – 140 с.
19. Шепель Н.А. Селекция и семеноводство гибридного сорго. - Ростов-на-Дону: Из-во Ростов. ун-та, 1985. - 260 с.
20. Галичкин А.И. Влияние способов посева, норм высева и десикантов на урожайность зеленой массы и семян сахарного сорго на светло-каштановых почвах Волгоградского Заволжья: Дисс. ...канд. с.-х. наук, Волгоград, 2008. - 179 с.
21. Шорин П.М. Сахарное сорго. – М.: Колос, 1976. – 80 с.
22. Макаров В.М. Результаты и перспективы сорговых культур в Казахстане. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – Алматы: Кайнар, 2001. - №7 – С.15-16.
23. Чаянов С.К. Отчет об исследовательской работе по растениеводству Темирского опытного поля за 1908 г. – Актюбинск, 1960. – 64 с.
24. Дмитриев К.Д., Лукашев А.А., Сорго в Казахстане – Алма-Ата: Казсельхозиздат, 1964 – С.4-12.
25. Халикова М.М. Сравнительная продуктивность и некоторые элементы технологии возделывания различных сортов зернового сорго в условиях равнинного Дагестана: Дисс. ... канд. с.-х. наук, Махачкала, 2008. – 143 с.
26. Маркелов А.Н. Изучение новых образцов зернового сорго коллекции ВИР и создание исходного материала для селекции в условиях Нижнего Поволжья: Автореф. дисс. ... канд.с.-х. наук. – Саратов, 2009. - 24 с.
27. Рагоза В.И. Режим орошения, удобрения и способы посева зернового сорго на светло-каштановых почвах Волгоградского Заволжья: Дисс. ... канд. с.-х. наук, - Волгоград, 2000. – 172 с.
28. Давлетшин Т.З. Агробиологические особенности возделывания сахарного сорго и суданской травы в Закамье Татарстана: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук, - Саратов, 1999. – 29 с.
29. Шевелуха В.С. Выступление на пленарном заседании V международн. симпозиума. // Новые и нетрадиционные растения и их использование. – Пушино, 2003. – С.5-7.
30. Морару Г.А. Селекция пищевого сорго. // Кукуруза и сорго. – 1988, №2. – С.39-40.
31. Шепель Н.А. Сорго – интенсивная культура. – Симферополь, 1989. – 193 с.

32. Абдулгазизов Р.Ш. Эффективность использования зернового сорго и протеинового концентрата в составе комбикормов для бычков, выращиваемых на мясо: Автореф. дисс. ...канд.с.-х. наук. – Оренбург, 2005. – 27 с.
33. Вахопский Э.К., Володин А.Б. Новый источник пищевых продуктов. // Кукуруза и сорго, 2009, №1. – С.19-21.
34. Кадыров С.В., Федотов В.А., Большаков А.З. Сорго в ЦЧР (научное издание). – Ростов-на-Дону: Росиздат, 2008. – 80 с.
35. Шорин П.М. Интенсивная технология возделывания сорго в чистых и смешанных посевах на Северном Кавказе. //Основные направления развития селекции, семеноводства и технологии возделывания сорговых культур. – Ставрополь, 1998. – С.14-21.
36. Королёва О. Сахарное сорго: полезное, выгодное и забытое. //Молдавские ведомости, № 57 (1538) – Кишинев, 2012. – С. 3-5.
37. Цой Л. Сахарное сорго, патока и глюкозно-фруктовый сироп. //Нукус Хукамо. – Нукус, 2013. – С.10-11.
38. Дронов А.В. Агробιοлогическое обоснование интродукции сорговых культур в юго-западном регионе Нечерноземья России: Дисс. ... док-ра с.-х. наук. – Брянск, 2007. – 404 с.
39. Ананьева В.В., Горячева И.С. Биοэнергетика: Мировой опыт и прогноз развития. Научный аналитический обзор. – М.: Росинформагротех, 2007. – 197 с.
40. Сидоров Ю.Н. Культура сорго в Оренбургской области. //Кормοпроизводство, 2002. №6. - с.10-14.
41. Дуборезов В.М., Суслοва И.В., Бойко И.И. Зоοтехническая оценка силоса из сахарного сорго. // Вестник Орел ГАУ, №4(11). - Орел, 2011. - с.56-57.
42. Шекун Г.М. Сорго в СССР: биологические особенности. - М.: Колос, 1984. – 169 с.
43. Куперман Ф.М. Биология развития культурных растений. / Под ред. Проф. Ф.М. Куперман. – М.: Высшая школа, 1982. – 343 с.
44. Костиков И.Ф. Оспанов Е.Д. Возделывание сахарного сорго в Северном Казахстане. - Кокшетау, 2007. – 101 с.
45. Рахимбеков Т.С. Каракальчев А.С. Интенсивная технология выращивания сорго на орошаемых землях Казахстана. – Алма-Ата: Кайнар, 1991. – 23 с.
46. Василевский В.Д. Биологические особенности и приёмы возделывания сахарного сорго в южной лесостепи Западной Сибири: Дисс. ...канд. с.-х. наук, Омск, 1990. – 164 с.
47. Горбуля В.С. Формирование урожая зеленой массы сахарного сорго в зависимости от сроков посева, нормы высева семян и способов посева в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана: Дисс. ... канд. с.-х. наук, Астана, 2001. – 134 с.

48. Шепетков н.Г., Горбуля В.С., Жумагулов И.И. Сахарное сорго – ценная кормовая культура. // Сб. науч. тр. Акмолинского аграрного университета, т.1. - Астана, 1999. – С.16-20.
49. Телих К.М. Сравнительная оценка продуктивности сорго в Тульской области. //Кормопроизводство, №2, 2005. – С.19-20.
50. Еськов А.И., Дальман Л.Б. Продуктивность однолетних и многолетних культур на лугово-степных солонцах Кокчетавской области. // Сб. науч. Тр. ВАИИЗХ/ Повышение эффективности возделывания зерновых и кормовых культур. – Алма-Ата: ВСВАСХНИЛ, 1990. – С.60-69.
51. Якушевский Е.С. Видовой состав сорго и его селекционное использование/Е.С. Якушевский// Изучение мировой коллекции пшеницы и тритикале: Сб.науч.тр./ВИР. Вып. 2. - Т.41. - Л., 1969. - С. 148-178.
52. Snowden J.D. The cultivated races of sorghum L. [Текст] / J.D. Snowden // 1936. - P. 274.
53. Нагорный С.А. Биологические особенности и селекционная ценность образцов сахарного сорго для создания сортов с повышенным содержанием сахара: Автореф. дисс. ...канд. с/х наук. - Санкт – Петербург, 2011. - 26 с.
54. Байтулин И.О. Корневая система сельскохозяйственных культур – Алма-Ата: Наука КазССР, 1976. 243 с.
55. Пергоев О., Рейнштейн Л. Потенциал сорговых культур. //Агромир. – 2004. - № 14. – С.1-2.
56. Малиновская Е.В. Внутривидовое разнообразие *Sorghum guinensia* Snowd в связи с формированием стержневой коллекции: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Санкт-Петербург, 2007. 26 с.
57. Цыбулько В.С., Ястребов Ф.С. Развитие корневой системы сорго в разных фотопериодических условиях. //Растениеводство, 1967, вып.4 М.: ТСХА, С.27-28.
58. Шорин П.М. Культура сорго в системе сухого земледелия Северного Кавказа: Дисс. ...доктора с.-х. наук. – Ставрополь, 1989. – 322 с.
59. Тараненко В.И. Сорго как кормовая культура. – Харьков, 1969. – 184 с.
60. Метелев В.Я., Хуан Вень-уй. Масса и длина корней с.-х. культур на темно-каштановых почвах палин полупустыни Волго-Уральского междуречья. // Вестник сельскохозяйственной науки, 1958, № 11, С.61-64.
61. Кононов В.М. Перспективы для получения сахара. / В.М.Кононов, В.П. Рябов. // Кукуруза и сорго. - 1991. - №1. - С.34-35.
62. Куперман Ф.М. Биология развития культурных растений. / Под ред. Проф. Ф.М.Куперман. – М.: Высшая школа, 1982. – 343 с.
63. Дронов А.В. Агроэкологические особенности формирования урожайности сахарного сорго в чистых и смешанных посевах. //Кукуруза и сорго, 2002, №5. – С.17-18.

64. Рамазанов Б.Г. Сроки сева и способы посева сорго в условиях сухостепной зоны Павлодарской области: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Алма-Ата, 1975. – 24 с.
65. Рахимбеков Т.С. Каракальчев А.С. Интенсивная технология выращивания сорго на орошаемых землях Казахстана. – Алма-Ата: Кайнар, 1991. – 23 с.
66. Василевский В.Д. Биологические особенности и приёмы возделывания сахарного сорго в южной лесостепи Западной Сибири: Дисс. ...канд. с.-х. наук, Омск, 1990. – 164 с.
67. Горбуля В.С. Формирование урожая зеленой массы сахарного сорго в зависимости от сроков посева, нормы высева семян и способов посева в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана: Дисс. ... канд. с.-х. наук, Астана, 2001. – 134 с.
68. Шепетков Н.Г., Горбуля В.С., Жумагулов И.И. Сахарное сорго – ценная кормовая культура. // Сб. науч. тр. Акмолинского аграрного университета, т.1. - Астана, 1999. – С.16-20.
69. Оспанов Е.Д., Костиков И.Ф. Устойчивость силосных культур к экстремальным условиям. //Проблемы развития аграрного сектора в XXI веке. – Кокшетау, 1999. – С.84-857
70. Тыныкулов М.К., Кошен Б.М., Кушенов Б.М., Система силового конвейера из однолетних кормовых культур // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: Сб.научных трудов, выпуск 6 (54)/ Под ред. В.М. Косолапова, Н.И. Георгиади/ ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса». – М.: Угрешская типография, 2015. - 162-170 с.
71. Тыныкулов М.К. Сахарное сорго и кукуруза в Северном Казахстане // Продовольственный рынок: проблемы импортозамещения: Сб. Мат. Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург: УрГАУ, 2015. – 564-566 с.
72. Тыныкулов М.К. Сырьевой конвейер из сахарного сорго и однолетних кормовых культур на силосах (ККСОН) // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина, № 3 (86), Астана, 2015, с.57-65.
73. Тыныкулов М.К., Костиков И.Ф. От монокультуры к силосному конвейеру // Научно-практический международный электронный журнал «Адаптивное кормопроизводство», № 1, Москва, 2016, С.14-26. РИНЦ ЕСЛИ 0,195.
74. Тыныкулов М.К., Данабекулы А. Продуктивность сахарного сорго в Северном Казахстане // Наука вчера, сегодня завтра, Сб. Ст. По материалам XXXIV междунар. Науч.-практ. Конф. № 5 (27). Часть II. Новосибирск: Изд. АНС «СиБАК», 2016, С.23-31. РИНЦ
75. Тыныкулов М.К. Бегалина А.А., Данабекулы А. Междурядный посев силосных культур в условиях Акмолинской области (ККСОН) // журнал «Ізденістер, нәтижелер». – Алматы, № 2, 2016, С.31-35.

76. Тыныкулов М.К., Ергешбаева Н.Б. Ақмола облысы дала аймағында шай жүгері-судан шөбі буданының себу мерзімдеріне байланысты өнімділігі // "Сейфуллин оқулары -12: Ғылым жолындағы жастар - болашақтың инновациялық і" атты Республикалық ғылыми - теоретические конференциясың материалы = Материалы Республиканской научно- теоретической конференции "Сейфуллинские чтения - 12: Молодежь в науке - инновационный потенциал будущего». – Астана, С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ, 2016, - Т.1, ч. 1. - Б. 126-130.

77. Тыныкулов М.К. Перспективы возделывания сахарного сорго на силосах в засушливых условиях Северного Казахстана // Материалы Международной научно-практической конференции «Органическое земледелие». – Астана, ҚАТУ им. С.Сейфуллина, 2016, 56-58.

78. Тыныкулов М.К. Результаты экологических испытаний раннеспелых гибридов кукурузы зернофуражного направления в условиях сопочно-равнинной зоны Акмолинской области // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XIX Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 129-132.

79. Оспанов Е.Д. Изучить и разработать систему введения новых и высокобелковых культур в полевое кормопроизводство: сахарное сорго// Отчет о НИР/ Кокшетауский НИИСХ. – Кокшетау, 1995. – С. 195-240.

80. Костиков И.Ф., Оспанов Е.Д. Макаров В.М. Рекомендации по возделыванию сахарного сорго в Северном Казахстане. – Чаглинка, 1998. – 27 с.

81. Телих К.М. Сравнительная оценка продуктивности сорго в Тульской области. //Кормопроизводство, №2, 2005. – С.19-20.

82. Костиков И.Ф., Тыныкулов М.К., Балтабаев К.А. Формирование урожайности сахарного сорго при разной величине и форме площади питания // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2009, № 3, С.20-21.

83. Тынықұлов М.Қ., Балтабаев К.А., Исмаилова А.А. Қоректену алаңының көлемі мен пішініне байланысты бал құмайдың өнімділігінің қалыптасуы // Жаршы, 2009, № 2, 48-49 бет.

84. Тынықұлов М.Қ., Костиков И.Ф. Внедрение сахарного сорго в Северном Казахстане // АО «Национальный центр ЦНТИ» Кокшетауский филиал. – 2009. – 46 с.

85. Костиков И.Ф., Тыныкулов М.К. Результаты экологических испытаний на засухоустойчивость и продуктивность сахарного сорго // Состояние и перспективы развития кормовой базы Северного Казахстана и Сибири. - Бишкек, 2009. - С. 32-34.

86. Тыныкулов М.К. Оптимальные сроки посева сахарного сорго в условиях сопочно-сравнительной степи Северного Казахстана // Вестник аграрной науки Казахстана, 2010, № 3, С.8-11.

87. Тынықұлов М.Қ. Солтүстік Қазақстан жағдайында бал құмайдың себу әдістері // Жаршы, 2010, № 4, 15-16 бет.

88. Тынықұлов М.К., Костиков И.Ф., Ургалиев Ж.Ш., Рахманберды А. Агротехнологические приемы выращивания сорго в Северном Казахстане // IV Международная конференция «Промышленные технологии и инжиниринг» ICITE – 2017 / Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова. - Шымкент, Казахстан 26-27 октября 2017. Р,143-151.

89. Тынықұлов М.К. Динамика урожайности кукурузы в сроки посевов в системе зеленого выращивания // Материалы международной научно-практической конференции «Валихановские чтения-7». - Кокшетау, 2002. - с. 83-85.

90. Тынықұлов М.К. Динамика урожайности сахарного сорго в условиях Северного Казахстана // Материалы международной научно-практической конференции «Валихановские чтения-10». - Кокшетау, 2003. - с. 83-85.

91. Тынықұлов М.К. Продуктивность раннеспелых гибридов сахарного сорго на силосах в Северном Казахстане // «Агро XXI».- Москва, 2009. – с. 16-17.

92. Тынықұлов М.К., Костиков И.Ф. Особенности агротехники сахарного сорго на силосах // Диверсификация и инновации в ведении хозяйства Акмолинской области. – Кокшетау, 2010.

93. Тынықұлов М.К. Возделывание сахарного сорго в силосном конвейере // Молодые ученые – аграрной науки: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых. – Шортанды, 2010. – с. 27-28.

94. Тынықұлов М.К. Сахарное сорго в качестве замыкающей культуры сырьевого конвейера // Формирование и развитие биосферного хозяйства/ Материалы международной научно-практической конференции. – Иркутск, 2010. – с.17-18.

95. Тынықұлов М.К., Тлеппаева А.А., Курманғалиев М.К., Арыстанова Ш.Е., Косанов С.Ю. Сравнительная оценка однолетних малораспространенных кормовых культур по продуктивности в условиях степной зоны Северного Казахстана. // Жәңгірхан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы «Ғылым және білім». 2024. № 2 (75). С. 95-103.

96. Тынықұлов М.К., Малицкая Н.В., Тлеппаева А.А., Аужанова М.А. Продуктивность кормовых культур в степной зоне Северного Казахстана // «Зі: интеллект, идея, инновации - интеллект, идея, инновация» 2024ж. қыркүйек, № 3, 2024. с. 99-107.

97. Тынықұлов М.К. Сахарное сорго на корнаже в Северном Казахстане // «Білім, ғылым, инновации: Өзекті мәселелері мне даму жолдары» II Республикалық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. – Қызылорда, 2011. 198-200 бет.

98. Тыныкулов М.К., Костиков И.Ф. Балқұмай – жоғары өнім беретін малазықтық дақыл. // Мат. межд. научно-прак. конф. «Инновационные технологии и разработки в агропромышленном комплексе», посвящ. 50 – летию КГУ им. Ш.Уалиханова и памяти Смагула Сауақасова. – Кокшетау, издат., «Мир», 2012, с.229-231.

99. Хливнюк С.А. Результаты экологического испытания сахарного сорго в условиях Кустанайской области// Пути интенсификации кормопроизводства в Кустанайской области: Сб. науч. тр. – Алма – Ата, 1990. - С.12 – 17.

100. Алабушев А.В. Обоснование и разработка адаптивной технологии выращивания сорго в засушливой зоне Северного Кавказа: Дисс. ...доктор с. – х. наук. – Зерноград, 1999. -234 с.

101. Оспанов Е.Д., Костиков И.Ф. Региональные особенности введения в культуру сахарного сорго// Почвозащитное земледелие – основа производства зерна в степном регионе. – Шортанды, 1996. – С.110 – 111.

102. Тыныкулов М.К. Костиков И.Ф. Результаты экологического испытания на засухоустойчивость и продуктивность сахарного сорго // Состояние и перспективы аграрной науки Казахстана и Западной Сибири. – Бишкек, 2009. – С.516 – 519.

103. Тыныкулов М.К., Сагалбеков Е.У. Скороспелость сахарного сорго на спелость // Межвузовский вестник 1 (21) Кокшетау – Петропавловск – Кустанай 2014.

104. Хусаинов А.Т., Тыныкулов М.К. Возделывание сахарного сорго на силосах в сопочно-сравнительной зоне Северного Казахстана // Монография. - Кокшетау, 2014. - 230 с.

105. Тыныкулов М.К. Оценка сроков посева на засоренность посевов сахарного сорго // Сб. мат. научно-теорет. конф. «Сейфуллинские чтения - 10», посвящ. 120-летию со дня рождения С. Сейфуллина. - Астана, КАТУ им. С.Сейфуллина, 2014, с.31-33.

106. Гурьянов А.И. Подбор сортов и основные приемы технологии возделывания сорго на кормовые цели в условиях степной зоны Северного Казахстана: Автореф. дисс. ...канд. с. – х. наук. – Алматы, 1995. – 22с.

107. Тыныкулов М.К., Салхожаева Г.М., Арыстанова Ш.Е. Биологические особенности производства зерна и силоса из кукурузы (*Zea mays*) // «Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук». 1(427), Алматы. - январь-февраль 2018, с.

108. Тыныкулов М.К., Тыныкулова А.С. Результаты исследования сахарного сорго в условиях Северного Казахстана // Материалы XXVI Международной научно-практической конференции «Российская наука в современном мире».

109. Тыныкулов М.К. Кукуруза в условиях Северного Казахстана // Международный журнал сельскохозяйственных и биологических наук, 5 (ноябрь и декабрь 2021 г.), 09–15.

110. Тыныкулов М.К. Продуктивность кукурузы в Северном Казахстане // Ізденістер, нәтижелер/Исследования, результаты. Серия: Земледелие, агрохимия, кормопроизводство. // Казахский национальный аграрный исследовательский университет. – Алматы, 2022, № 3 (95). С. 54-61.

111. Брежнев Д.Д., Шмараев Е.Г. Селекция растений в США. – М.: Колос, 1972. – 295 с.

112. Костиков И.Ф., Тыныкулов М.К., Богапов И.М. Разработка технологии производства биомассы для получения биоэтанола на основе выращивания сахарного сорго. //Отчет о НИР Кокшетауского ГУ им.Ш.Уалиханова за 2013 г. – Кокшетау: РИО КГУ им. Ш. Уалиханова, 2013. – 68 с.

113. Костина Г.И. Селекция сорговых культур с использованием экспериментального мутагенеза в засушливом Поволжье: Дисс. ... доктор с.-х. наук. - Саратов, 2000. - 363 с.

114. Костиков И.Ф., Богапов И.М. Сахарное сорго – новый источник сырья для альтернативного топлива в Северном Казахстане. //Межвузовский вестник. – Петропавловск, 2014. - №1. – С.122–127.

115. Госсен Э.Ф. Научное обоснование приемов защиты почв от дефляции в степной зоне азиатского региона: Дисс. ... доктор с. – х. наук, Омск, 1991. – 46 с.

116. Малиновский Б.Н. Сорго на Северном Кавказе. – Ростов-на Дону: Изд – во Рост. ун – та, 1992. – 260 с.

117. Садыков Д.А., Кошкенов Н.К. Отавность сортов и гибридов сорго в условиях орошения в зависимости от сроков скашивания на сероземах юга Казахстана. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 1999, № 6. - С.96-104.

118. Рахимбеков Т.С., Каракальчев А.С. Перспективы возделывания сахарного сорго в Казахстане. - Алма-Ата: Каз. НЦНТИ, 1988. - 55 с.

119. Тыныкулов М.К., Сагалбеков Е.У., Малицкая Н.В. Урожайность сахарного сорго в разных сроках посева // Мат. межд. научно-прак. конф. посв. 60-летию освоения целевых и залежных земель «Роль целины и перспективы развития земледелия и растениеводства Казахстана». - Астана – Шортанды, 2014.

120. Тыныкулов М.К., Сагалбеков Е.У. Сроки возделывания различных сортов сахарного сорго по скороспелости // Мат. межд. научно-прак. конф. посв. 60–летию освоения целевых и залежных земель «Роль целины и перспективы развития земледелия и растениеводства Казахстана». - Астана – Шортанды, 2014.

121. Тыныкулов М.К., Сагалбеков Е.У. Температурные условия произрастания сахарного сорго // Мат. межд. научно-прак. конф. посв. 60–летию освоения целевых и залежных земель «Роль целины и перспективы развития земледелия и растениеводства Казахстана». - Астана – Шортанды, 2014.

122. Тыныкулов М.К., Ергешбаева Н.Б., Қанттық шай жүгерінің тезпісушілігі // «Жасыл технология қағидасы бойынша өсімдік шаруашылығы саласындағы ғылым мен білімді интеграциялау»: Республикалық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары (3-4 желтоқсан 2014 ж. ҚазҰАУ). – Алматы, 2014, 155-158 бет.

123. Тыныкулов М.К., Елюбаев С.З., Салихов Т.К. Кукуруза в условиях агроэкосистемы Северного Казахстана. // «Рыскуловская конференция – 2023» (1-я Международная конференция по устойчивому региональному развитию в Центральной Азии). Международная научно-практическая конференция. 11-12 мая 2023 г. Сборник тезисов. – Алматы: Университет Нархоз, 2023. С.18-20.

124. Хотулев М.И. Механизация посева и междурядной обработки пропашных культур на основе унификации междурядий // Опытная агрономия. - М.: Сельхозгиздат, 1951. - С.17-18.

125. Тыныкулов М.К. Эколого-биологические особенности возделывания сахарного сорго на силосах в условиях Северного Казахстана. // Монография. – Кокшетау: Изд. ТОО «Келешек-2030», 2019. – 147с.

126. Исаков Я.И. Сорго в Дагестанской АССР // Сорго. – М.: Изд – во МСХ СССР, 1961. - С.121 – 127.

127. Жетпеисов М.Б. Продуктивность сорговых культур при возделывании на силос. // Тургайская оп. станция. Алма – Ата: Кайнар, 1978. – С.12 – 13.

128. Золотов И.А. Переоборудование сеялки СУПН – 8 // Курганская научно – производственная система «Кукуруза». – Курган, 1987. – С. 15 – 18.

129. Тыныкулов М.К. Совершенствование приемов возделывания сахарного сорго в условиях сопочно-сравнительной зоны Северного Казахстана // Дисс. на соиск. уч. степ. к.с.-х.н. – Алматы: КазНИИЖиК, 2010. – 233с.

130. Тыныкулов М.К. Совместные посевы сахарного сорго и кукурузы в условиях Северного Казахстана // Современные проблемы гуманитарных и сельскохозяйственных наук/ Материалы международной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2010. – С. 33-35.

ҚОСЫМША А
Қардың тығыздығын өлшеу



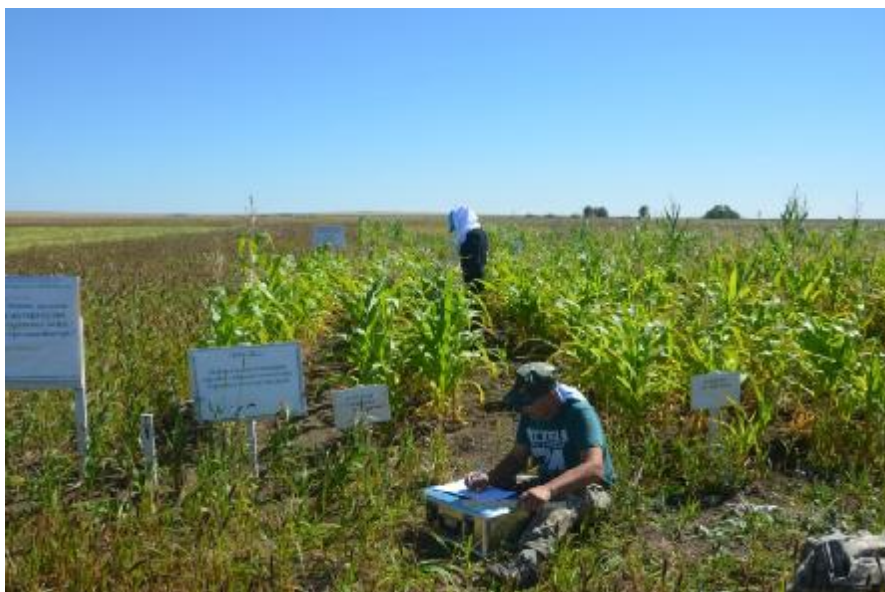
Сурет 66 - Қардың тығыздығын өлшеу (Ақмола облысы «Новорыбинский
и К» ЖШС-нің өндірістік танабы)

ҚОСЫМША Б
Танаптық жағдайда зерттеу-тәжірибелік учаскесін бөлу



Сурет 67 - Далалық тәжірибенің зерттеу учаскесін дайындау
(Ақмола облысы «Новорыбинский и К» ЖШС-нің ғылыми-зерттеу танабы)

ҚОСЫМША В
**Тәжірибе жағдайында құмайдың жапырақтардың ассимиляциялық
көрсеткіштерін анықтау**



Сурет 66 – Тәжірибелік танаптағы құмай өсімдіктерінің жапырақ көлемін
анықтау (Ақмола облысы «Новорыбинский и К» ЖШС-нің ғылыми-
зерттеу танабы)

Көлемі 10,8 б.т. Таралымы 500 дана. Офсет қағазы. Тапсырыс № 35

*М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің
редакциялық баспа орталығы.*

Орал қаласы, Н.Назарбаев даңғылы, 162