

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
НАО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина»
ТОО «СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ»



ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ВЕСЕННЕ - ПОЛЕВЫХ РАБОТ И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2023 ГОДУ



РЕКОМЕНДАЦИИ



Шагалалы 2023

УДК 631.5
ББК 41.4
О-75

В подготовке рекомендаций к изданию принимали участие: Соловьёв О.Ю., заведующий лабораторией земледелия, Федоренко Е.Н., заведующая лабораторией селекции яровой пшеницы, Швидченко В.К., кандидат с.-х. наук, научный сотрудник;
КазАТУ им.С.Сейфуллина (Черненко В.Г., д.с.-х.н., Ермеков Ф.К.);
Филиал РГП «Казгидромет»(К.Мергалимова);
Областной филиал ГУ «РМЦФД и П» (Садвакасов К.К.)

Особенности проведения весенне – полевых работ и возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Северо - Казахстанской области в 2023 году:
рекомендации – Шагалалы, 2023 – 45 с.

ISBN 978-601-80955-1-1

В настоящих рекомендациях отражены: агрометеорологические особенности текущего сельскохозяйственного года, изложены мероприятия по проведению комплекса весенне-полевых работ, агрохимическая характеристика почв и система применения удобрений, результаты работы по внедрению элементов технологии точного земледелия в производство, роль семеноводства и сорта в современном производстве, агротехника весеннего сева зерновых, зернобобовых, масличных, кормовых, крупяных культур и картофеля, фитосанитарный прогноз на 2023 год, методы защиты посевов от вредителей, болезней и сорняков, технологии подготовки паровых полей.

Рекомендации подготовлены для руководителей и специалистов сельхозформирований Северо-Казахстанской области.

УДК 631.5
ББК 41.4
О-75

Рекомендации одобрены Ученым советом ТОО «Северо-Казахстанская СХОС»

ISBN 978-601-80955-1-1

© ТОО «СК СХОС», 2023

Содержание

Введение	3
Осадки на территории СКО в 2022-2023 с/х году и прогнозируемая влагообеспеченность почвы весной	4
Пищевой режим и применение удобрений	10
Комплекс ранневесенних мероприятий	17
Посев сельскохозяйственных культур:	19
яровая пшеница	19
ячмень яровой	23
тритикале	24
овес	25
гречиха	26
чечевица	27
горох, нут	27
подсолнечник на маслосемена	28
рапс	28
лен масличный	29
просо	30
соя	30
Особенности технологии возделывания картофеля	31
Семеноводство яровой пшеницы	32
Технологии подготовки паровых полей	34
Прогноз появления вредных, особо опасных вредных организмов и карантинных объектов в 2023 году	36
Практические результаты внедрения элементов технологии точного земледелия на базе производственного полигона и пилотных демонстрационных площадок в ТОО «Северо- Казахстанская СХОС»	41

ВВЕДЕНИЕ

Глобальная экономическая, социально-политическая обстановка, жесткое санкционное противостояние, условия постоянного роста конкуренции, стремительное развитие цифрового общества ставят перед аграрным сектором Северо-Казахстанской области новые задачи.

Объем валовой продукции сельского хозяйства в 2022 году в сфере растениеводства в стоимостном выражении вырос до 851,8 млрд. тенге при индексе физического объема 114,8%, превысив показатели прошлого года на 20,2%. При этом, в неблагоприятных для большинства районов области условиях с/х года, отмечено значительное увеличение валового сбора производства зерновых и зернобобовых культур до 4 477,7 тыс.тонн, или 130,7% от показателей 2021 года.

Согласно концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021 – 2030 годы, основными приоритетами развития АПК в сложившихся условиях будет выступать:

- переход от сырьевой направленности экспортной политики на переработанную продукцию;
- диверсификация производства и соблюдение севооборотов, с переходом на производство высокорентабельных, в том числе кормовых культур;
- обеспечение продовольственной независимости страны по реализации импортозамещающих инвестиционных проектов по основным видам продуктов питания;
- индустриализация аграрного производства (рост технической оснащенности, соблюдение научно-обоснованных агротехнологий, внедрение инновационных разработок и т.д.);
- развитие современной инфраструктуры АПК (финансовой и страховой), а также развитие экосистем по приоритетным направлениям АПК.

В текущем году яровой сев по области планируется провести на площади 4499,9 тыс. гектаров, в том числе зерновые и зернобобовые культуры будут размещены на площади 3142,5 тыс. га, общая площадь масличных культур составит 964,1 тыс. га, кормовые культуры займут 353,0 тыс. га. В текущем сезоне общая посевная площадь увеличена на 5,25%, за счет ввода в пашню ранее не используемых земель. При этом рост площадей посева коснулся большинства с/х культур, так, площади посева яровой пшеницы увеличены на 128,7 тыс.га (5,5%), ячменя – на 25,6 тыс.га (6,4%), гречихи – на 16,9 тыс.га (167%). Площадь зернобобовых культур увеличена на 22,4 тыс.га (20%), в основном за счет роста площадей под горохом – на 10%, чечевицей – на 30,5%, соей – на 38%. Посевной клин масличных культур будет увеличен на 53,2 тыс.га (5,8%), при этом рост коснулся рапса на 38,1% и горчицы на 125%, культуры на которые делают ставку фермеры в 2023 с/х году, площади льна прогнозируются на уровне прошлого сезона. По результатам долгосрочной статистической оценки, можно увидеть, что планомерные структурные сдвиги посевных площадей последних лет вызваны конъюнктурой рынка, постепенной диверсификацией посевов, в целях сохранения и повышения уровня рентабельности производства.

Нарастающие темпы внедрения цифровых технологий, повышение культуры земледелия и экспортных возможностей открывают перспективы внедрения интенсивных систем возделывания с/х культур, орошаемого и точного земледелия, увеличения площадей под пропашными и овощными культурами, а также широкого использования нетрадиционных и малораспространенных для Северного Казахстана с/х культур (соя, чечевица, тритикале и т.д.).

Осадки на территории СКО в 2022 - 2023 с/х году и прогнозируемая влагообеспеченность почвы весной

На территории Северо-Казахстанской области по данным филиала РГП «Казгидромет» по запасам продуктивной влаги в почве перед уходом в зиму в метровом горизонте наблюдался средний и хороший уровень увлажнения в Кызылжарском, АМП Налобино (131 мм), М.Жумабаева (88 - 113 мм), Уалихановском, АМП Ақтүесай (88 мм), Мамлютском, МС Мамлютка (82 мм), Г. Мусрепова, МС Рузаевка (82 мм), Жамбылском (80 – 81 мм) районах. Данные показатели были в пределах 117 – 227% многолетней нормы. В остальных районах условия увлажнения критически низкие на уровне очень низкой и низкой степени (таблица 1). Максимальный уровень увлажнения зафиксирован на метеопостах АМП Налобино – 131,0 мм (227% нормы), МС Булаево – 113 мм (195% нормы). Минимальный уровень по метеопостам Талшик, Корнеевка, Сергеевка, Саумалколь, Вагулино в пределах 0-65 мм (0-49% нормы).

В целом запас влаги в метровом слое почвы перед уходом в зиму в 2022 году по области находился на уровне низкой обеспеченности (среднее по области – 66 мм), что находится в пределах показателя прошлого года. Степень увлажнения по большинству метеопостов области значительно ниже среднеемноголетних показателей, в пределах 0% (АМП Талшик) – 73% (МС Смирново). По отдельным метеопостам Жамбылского, М.Жумабаева, Мамлютского, Уалихановского, Г. Мусрепова, Тайыншинского районов запасы продуктивной влаги перед уходом в зиму были в пределах среднеемноголетней нормы и превышали ее - в пределах 81% (МС Тайынша) - 227% (АМП Налобино).

Таблица 1 - Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы перед уходом в зиму (10.2022 г) и воды в снеге на 31.03.2023 года

Метеостанции, агрометеорологические посты, гидрологические посты *	Запасы влаги по периодам, мм			
	в почве перед уходом в зиму	% от нормы	запас воды в снеге с 23.10.2022 по 31.03.2023г	% от нормы
Айыртауский МССаумалколь	65	49%	108	235%
Акжарский АМП Талшик	0	0	**	
Аккайынский МС Смирново	42	73%	**	
Г.МусреповаМСНовоишимский	71	103%	**	
Г.Мусрепова МС Рузаевка	82	119%	49	119%
Есильский АМП Корнеевка	18	31%	**	
Есильский МС Явленка	36	62%	**	
Жамбылский МС Благовещенка	81	135%	**	
Жамбылский АМП Пресновка	81	135%	**	
Кызылжарский АМП Налобино	131	227%	**	
Кызылжарский АМП Вагулино	21	36%	**	
М.Жумабаева МС Булаево	113	195%	**	
М.Жумабаева МС Возвышенка	88	119%	35	56%
Мамлютский МС Мамлютка	82	141%	**	
Тайыншинский МСТайынша	60	81%	**	
Тимирязевский МС Тимирязево	70	101%	**	
Уалихановский АМП Ақтүесай	88	117%	**	
Шал Акына МС Сергеевка	28	41%	62	103%

* - сокращения МС – метеостанция, АМП – агрометеопост, ГП – гидропост

** - снегосъемка не производилась, т.к. степень покрытия маршрута снегом менее 5 баллов

Оценка почвенных запасов влаги проводится по шкале оценки, где **высокая** степень увлажнения соответствует 150 и более мм влаги, **хорошая** – 120-150 мм, **средняя** 90-120 мм, **низкая** 60-90 мм, **очень низкая** 60 мм и ниже.

По количеству запасов воды в снеге за зимний период, ноябрь – март, в текущем году отмечен недобор практически по всем метеопостам области. Превышение нормы зимних

осадков наблюдалось только по МС Саумалколь (Айыртауский р-н) – 108 мм (235% нормы), а также по метеопостам МС Сергеевка (р-н Шал Акына) и МС Рузаевка (р-н Г.Мусрепова) количество осадков было в пределах нормы – 49 – 62 мм (103 – 119% нормы). Однако, по большинству метеопостов Аккайынского, Акжарского, Есильского, Жамбылского, Кызылжарского, Тайыншинского, Тимирязевского, Уалихановского районов снегосъемка не проводилась, т.к. степень покрытия снегом была менее 6 баллов.

Высота снежного покрова по полученным данным на конец марта составляла от 4-5 см (Акжарский, Тайыншинский, Есильский, Аккайынский, Жамбылского р-ны и др.) – 27 см (МС Саумалколь, Айыртауский р-н), с выраженным недобором зимней влаги в виде снега 43 – 100% по большинству районов и метеопостов области.

Недобор осадков создает угрозу для получения качественных всходов с/х растений в районах Акжарском, Есильском, Кызылжарском (АМП Вагулино), Аккайынном, Тайыншинском, т.к. и количество продуктивной влаги перед уходом в зиму по данным районам было минимальным (0 – 81% нормы). В остальных районах западной и северной части области средний уровень запасов влаги – 71 – 131 мм или 103 – 227% нормы.

Глубина промерзания почвы на момент начала таяния по области достигала от 7 до 40 см, что значительно ниже прошлогоднего уровня (36 – 150 см.). При активном таянии снежной массы это будет способствовать интенсивному впитыванию талых вод и полному их поглощению на фоне низкого содержания влаги осенью и высокой гигроскопичности почвы. При очень низком количестве твердых осадков по большинству районов, фактическая сумма выпавших зимних осадков на 31 марта 2023 года на большей территории области значительно выше среднемноголетних данных. Колебания находятся в пределах 55,9 мм (АМС Смирново) – 218,4 мм (ААП Новоишимский). Значительное превышение нормы твердых осадков за зимний период отмечено повсеместно в районе: Г.Мусрепова – на 139-179% нормы, а также отдельных метеопостах: МС Саумалколь – 145%, ААП Корнеевка – 160%, ААП Пресновка – 149%, МС Петропавловск, ААП Налобино – 158 – 168%, МС Тайынша – 142%, а также ААП Актусай – 161% нормы. В отдельных районах отмечен недобор осадков, не обеспечивший даже норму, в пределах 49-91% на метеопостах Айыртауского, М.Жумабаева, Мамлютского, Аккайынского районов и 99-123% - пределы среднемноголетней нормы в остальных районах области.

В Северо-Казахстанской области согласно расчетным данным на период начала весенне-полевых работ в основном будут преобладать удовлетворительные ЗПВ в Тимирязевском 132-149 мм (66,3-70,1 % от НПВ), Жамбылском 124-138 мм (72,1-74,1 % от НПВ), Шал-Акына 102-114 мм (59,9-62,3 % от НПВ), Тайыншинском 115-150 мм (64,2-77,7 % от НПВ), Есильском 120-136 мм (59,3-62 % от НПВ), Уалихановском 146-156 мм (72,4 % от НПВ), Мамлютском 203-231 мм (63-68,5 % от НПВ), Аккайынном 119-132 мм (58,2-60,3 % от НПВ) и Акжарском 93-103 мм (52,3 % от НПВ) районах, а также в окрестности станций Рузаевка 125-148 мм (71,3-77,9 % от НПВ) Мусреповского района и Вагулино 174-184 мм (60,1 % от НПВ) Кызылжарского района. Удовлетворительно-оптимальные влагозапасы ожидаются в Айыртауском 110-138 мм (70,6-81,3 % от НПВ), Жумабаевском 123-173 мм (67,7-88,7 % от НПВ) районах и в окрестности станции Новоишимский 138-186 мм (69,2-87,4 % от НПВ) Мусреповского района. Оптимальные условия влагонакопления ожидаются по станции Налобино 172-182 мм (84,1 % от НПВ) Кызылжарского района.

Согласно предварительному прогнозу на **апрель**, в Северо-Казахстанской области средняя за месяц температура воздуха ожидается +5,3+6,8⁰С, что выше нормы на 1⁰ (норма: +4,2+5,6⁰С). Количество осадков за месяц ожидается около нормы (норма: 19-30 мм).

В **мае** средняя за месяц температура воздуха ожидается +13...+14⁰С, что около нормы (норма: +12,9...+13,7⁰С). Количество осадков ожидается около и больше нормы (норма 25 - 39 мм).

Согласно сезонному долгосрочному прогнозу погоды в **июне** средняя за месяц температура воздуха ожидается около нормы (норма +17,7+19,0 ⁰С). Количество осадков прогнозируется меньше нормы (норма 37-49 мм).

В **июле** средняя за месяц температура воздуха ожидается около нормы (норма +18,7+20,3 ⁰С). Количество осадков предполагается около нормы (56-81 мм).

Прогнозируемые погодные условия в апреле, и мае месяце в основном ожидаются неблагоприятными для влагонакопления, в первую очередь из-за повышенного температурного фона, что повысит интенсивность испарения осадков и влаги из верхнего слоя почвы и в дальнейшем приведет к дефициту влагозапасов в почве.

По данным Северо-Казахстанской СХОС (метеопост Шагалалы) метеорологические условия осени 2022-2023 сельскохозяйственного года характеризовались как засушливые, с приходом поздних осадков в ноябре месяце.

В целом за осенний период 2022 года количество осадков составило 37,4 мм (среднемноголетняя норма – 56,0 мм), что составляет всего 66,8 % нормы, при этом температурный фон был выше нормы на 1,6 °С. Сумма положительных температур с начала вегетационного периода на конец сентября составляла 2886 °С, при среднемноголетнем значении – 2521 °С. Сложившиеся погодные условия благоприятно повлияли на достижение полной спелости всех сельскохозяйственных культур в оптимальные сроки, включая теплолюбивые – сою, подсолнечник, а также позволили в сжатые сроки завершить уборочную кампанию.

Остаточные запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в послеуборочный период (15 сентября 2022 г.) соответствовали очень низкой и хорошей степени увлажнения (паровые участки). По парам количество влаги колебалось в пределах 128,8 – 186,2 мм, по стерне пшеницы – 48,1 – 60,2 мм, по стерне льна – 42,8 мм, по стерне зернобобовых культур – 53,5 мм. Похожий острый дефицит запасов почвенной влаги проявлялся и в прошлом сезоне, однако паровые участки в текущем сезоне более увлажнены в среднем на 26 – 32%.

Накопление осадков в зимний период началось с высокой нормы в ноябре, когда выпало 45,7 мм или 190 % нормы, при температуре холоднее нормы на -1,4 °С (норма -7,0°С). Данный фактор оказал влияние на предзимние запасы почвенной влаги, содержание которых в среднем по фонам повысилось до 97,6 – 225,7 мм (+ 20-90 % к показателю после уборки по стерневым фонам, + 21-59 % по паровым участкам) (таблица 2). Данное количество осадков по стерневым фонам – 97,6 – 115,2 мм соответствует средней норме, по паровым участкам – 205,3 – 225,7 мм – высокому уровню влагозапасов.

Таблица 2 - Содержание предзимних запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы

№	Агротехнический фон	Предшественник	Количество влаги в метровом слое почвы, мм		
			2021 г.	2022 г.	+/- к сезону 2021 г.
1	Пар плоскорезный	-	108,1	205,3	+ 90 %
2	Пар минимальный	-	113,7	217,4	+ 91 %
3	Пар нулевой	-	139,1	225,7	+ 62 %
4	лен	пшеница	52,1	97,6	+ 87 %
5	пшеница	лен	59,4	108,9	+ 83 %
6	горох	пшеница	74,5	102,1	+ 37 %
7	пшеница	горох	60,2	115,2	+ 91 %

В декабре количество осадков было значительно ниже нормы. Так, при среднемноголетней норме 20,0 мм, выпало всего 10,7 мм осадков или 54 % нормы. Температурный режим при этом со среднемесячной температурой – 13,8 °С, был холоднее нормы на – 1,9 °С.

Большая часть зимних осадков пришлось на январь и февраль месяцы, что совпадает со среднемноголетними наблюдениями, согласно которым большая часть твердых осадков приходится на этот период. В январе количество осадков достигло 21,6 мм, или 135 % нормы (превышение, в сравнении с 2022 г., на 25%), при температуре на + 3,7 °С выше нормы. В феврале количество осадков незначительно превышало норму, так, при норме 14,0 мм, выпало 16,0 мм, или 114% нормы, при температуре теплее многолетнего показателя на +2,8 °С. Количество осадков в марте составило 28,0 мм, или 187% нормы, при температуре теплее нормы на +5,5 °С. За 5 зимних месяцев с ноября по март в виде снега, по данным метеопоста Шагалалы, выпало всего 122 мм, что составляет 137 % среднемноголетней нормы (89 мм).

Распределение осадков по месяцам было крайне неравномерным, со значительным превышением нормы осадков в ноябре, марте и недобором в декабре месяце (рисунок 1). Данный период прошлого года был менее обеспечен осадками в пределах 63,8 мм, или 72% от среднегодовое нормы.

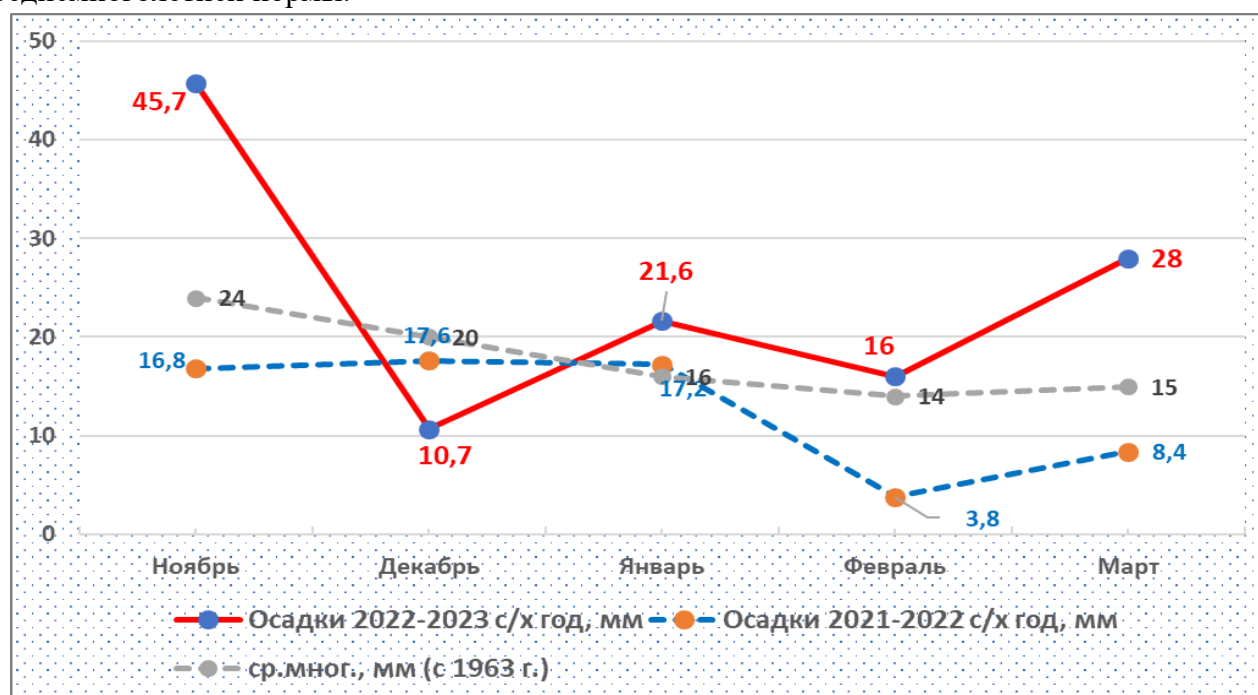


Рисунок 1 – Распределение осадков за зимний период 2022-2023 и 2021-2022 гг. в сравнении со среднегодовым показателем по данным МП Шагала, мм

Первый учет запасов влаги в твердых осадках, проведенный во второй декаде января (18.01.23 г.), свидетельствовал о низком и среднем содержании влаги в снеге на паровых участках и стерневых фонах. Содержание влаги, на участках с проведенным снегозадержанием, по фону стерни пшеницы составило 53,6 – 56,9 мм, при высоте 14,1 – 15,8 см, по стерне масличных (лен) и зернобобовых – 41,9 – 47,7 мм, при высоте 13,1 – 14,9 см и довольно высокой плотности снега. По паровым фонам со снегозадержанием количество влаги достигало 38,5 мм (плоскорезный пар) – 48,6 мм (нулевой пар), при высоте 14,8 – 18,0 см. По ранней зяби количество влаги составило 48,0 мм, при высоте 20,0 см. На полях без снегозадержания содержание влаги по стерне пшеницы составило 41,6 мм, при высоте 12,6 см, по паровым участкам – 27,9 мм, при высоте – 6,8 мм. Максимальные показатели снегонакопления в данный период отмечены по пару кулискому – 60,0 мм, при высоте – 24,0 см, но относительно низкой плотности – 0,25 г/см³.

Высокое количество осадков в феврале и марте значительно отразилось на снегонакоплении на полях. По результатам снегоотбора, в этот период, отмечается увеличение запасов воды в снежном пласте на 16,2 – 21,5 % - по стерневым фонам, со снегозадержанием, на 8 – 14,5 % - по стерневым фонам без снегозадержания, к первому учету в зависимости от агротехнического фона. Накопление снежного пласта по паровым участкам составило 10 – 28% к первому учету.

Согласно проведенному учету твердых осадков, к моменту таяния, отмечены высокие запасы влаги, на фонах с проведенным снегозадержанием, а также кулискому пару. Так на парах с проведенным снегозадержанием количество накопленной влаги достигает 53,5 мм (пар плоскорезный) – 57,5 мм (пар нулевой), при высоте снега 19,8 – 22,1 см. Кулисный пар (кулисы из горчицы) обеспечил высокое содержание влаги, в пределах 84,5 мм, при высоте 32,5 см, что находилось на уровне стерневого фона, и зяби со снегозадержанием. Количество влаги по стерне пшеницы составило 58,2 – 68,3 мм, в то время как на фоне без снегозадержания показатель составил 51,8 мм (превышение на 15 – 32%). По ранней зяби со снегозадержанием количество влаги также довольно высокое 72,8 – 80,9 мм, при высоте 20,8 – 26,1 см.

В целом эффективность снегозадержания в текущем году выражается превышением содержания влаги на 31 - 34% - на стерневых фонах и на 68 - 77% на паровых, в сравнении с

участками без снегозадержания. Это доказывает крайнюю необходимость проведения снежных «мелиораций» вне зависимости от года, аккумулирующих практически весь переносимый снег и имеющих эффективность, особенно в малоснежные зимы. Кулисный пар по содержанию влаги превышает черный пар без снегозадержания на 103,6%, пары со снегозадержанием на 47 – 58 %, что, на основании 2-х летних данных, делает данный вид пара высокоэффективным по накоплению твердых осадков, как в малоснежные зимы (сезон 2022 г.), так и зимы со средней обеспеченностью осадками (сезон 2023 г.).

В весенний период в среднем выпадает около 50 мм осадков, однако эти осадки практически полностью расходуются на сток и испарение. Поэтому, учитывая довольно высокие запасы воды в снеге, в пределах 53,5 – 68,3 мм – на фонах со снегозадержанием и до 30,2 – 51,8 мм – без снегозадержания, а также средний и высокий уровень предзимнего увлажнения, можно прогнозировать содержание почвенной влаги к моменту сева на уровне высокой степени увлажнения по всем агротехническим фонам. Прогнозные запасы продуктивной влаги к моменту сева, с учетом потерь на сток и испарение из запасов воды в снеге, составят в пределах 160,5 – 225,0 мм по паровым участкам, 106,6 – 153,5 мм – по стерновым, в зависимости от проведенного снегозадержания (таблица 3).

Таблица 3 - Запасы воды в снеге на 10.03.2023 года и прогнозное ее содержание к моменту посева (по данным Северо-Казахстанской СХОС)

Агротехнический фон	высота снежного пласта, см	Количество влаги, мм		
		запас воды в снеге, на 10.03.2023 г	всего влаги с учетом возможных потерь, мм	дефицит влаг, мм
со снегозадержанием				
лен	19,2	66,8	134,4	40,6
пшеница	20,7	68,3	153,5	21,5
горох	19,9	65,7	137,8	37,2
пар плоскорезный	19,8	53,5	196,0	-
пар минимальный	19,2	59,5	215,0	-
пар кулисный	32,5	84,5	225,0	-
зять	20,8	72,8	151,7	23,3
без снегозадержания				
лен	10,0	39,0	106,6	68,4
пшеница	16,2	51,8	120,7	54,3
пар плоскорезный	7,2	30,2	160,5	29,5

В складывающихся условиях с высокими влагозапасами в почве, которые накапливались за счет высокого предзимнего увлажнения, а также высоких запасов воды в снеге, весной будет иметь большое значение качественное проведение ранневесенних мероприятий по закрытию и сохранению влаги (паровые участки, зять). В наших условиях сохранение влаги до посева и ее продуктивный расход в период вегетации является неперенным условием эффективности технологии возделывания сельскохозяйственных культур. В комплексе работ по весенней подготовке почвы к посеву приоритетное значение будет иметь ранневесеннее боронование (закрытие влаги), также с учетом значительных площадей с осенней зяблевой обработкой.

Фактические запасы почвенной влаги после схода снега по агротехническим фонам находятся в пределах 151,0 – 197,3 мм. Наибольшая часть накопленной влаги содержится в верхнем слое 0-50 см в пределах 53,8 – 62,0 % от общего содержания.

Таблица 4 - Фактические запасы влаги в почве, в период после схода снега (на 4 апреля 2023 г.)

№	Агротехнический фон	Предшественник	Количество влаги в слое 0 - 50, мм	Количество влаги в слое 0 - 100, мм
1	Пар кулисный	-	117,4	197,3
2	Пар плоскорезный	без снегозадержания	97,2	156,8
3	Зять	пшеница	81,3	151,0
4	пшеница	пшеница	97,3	165,2

Начало 2022-2023 с/х года с низкой суммой осадков в период с сентября по октябрь – 37,4 мм (66% нормы), высокой нормой осадков в ноябре – 190% нормы, средними и высокими запасами влаги в метровом слое почвы в период ухода в зиму, а также количеством накопленных осадков в зимний период (декабрь-март) в пределах среднемноголетней нормы – 117 % нормы, схоже с 2003-2004, 2012-2013 и 2017-2018 с/х годами за 57 –летний период наблюдений (с 1963 года). Обозначенные с/х годы имеют общую особенность: средние и высокие зимние осадки – не менее 70-80% от нормы осадков, проявление жесткой и умеренной засухи в апреле (с нормой осадков до 8-11 мм), количество осадков в мае в пределах нормы (норма - 28,0 мм) и ярко выраженный пик выпадения осадков в середине лета, которые могут смещаться на конец июня. Годовая сумма осадков в эти годы находилась на уровне 226,2 – 411,6 мм.

Наряду с довольно высоким количеством осадков, текущий зимний период по температурному режиму был значительно теплее по среднемноголетним показателям. Так, начало данного периода пришлось на ноябрь, который был довольно холодным, с температурой -8,4 °С, холоднее нормы на – 1,4 °С (рисунок 2). Температурный фон декабря так же был холоднее нормы на – 1,9°С. Но уже в январе и феврале отмечено резкое повышение температуры, отклонение от нормы в январе (-17,2 °С), составило +3,7°С, в феврале (-16,1°С) - +2,8 °С. В марте отмечено резкое повышение температуры до -3,0°С, что теплее нормы на 5,5°С.

Похожими по температурному режиму, с мягкой осенью, и непродолжительным холодным периодом в декабре, сменившимся теплой погодой в январе-марте (на 2,8-5,5°С теплее нормы) являются 1996-1997, 2007-2008 и 2018-2019 с/х годы, которые отличались повышенной среднегодовой температурой в пределах 3,3 – 3,8 °С (выше нормы на 1,5-2,0°С), при среднемноголетней годовой температуре 1,8 °С, при этом повышенной температурой в начальный период вегетации с/х культур апрель-май (норма или превышение нормы на 1,9-4,5°С в апреле, и превышение нормы на 1,0-1,3°С в мае) и теплой погодой в июне-августе, в пределах среднемноголетней нормы.

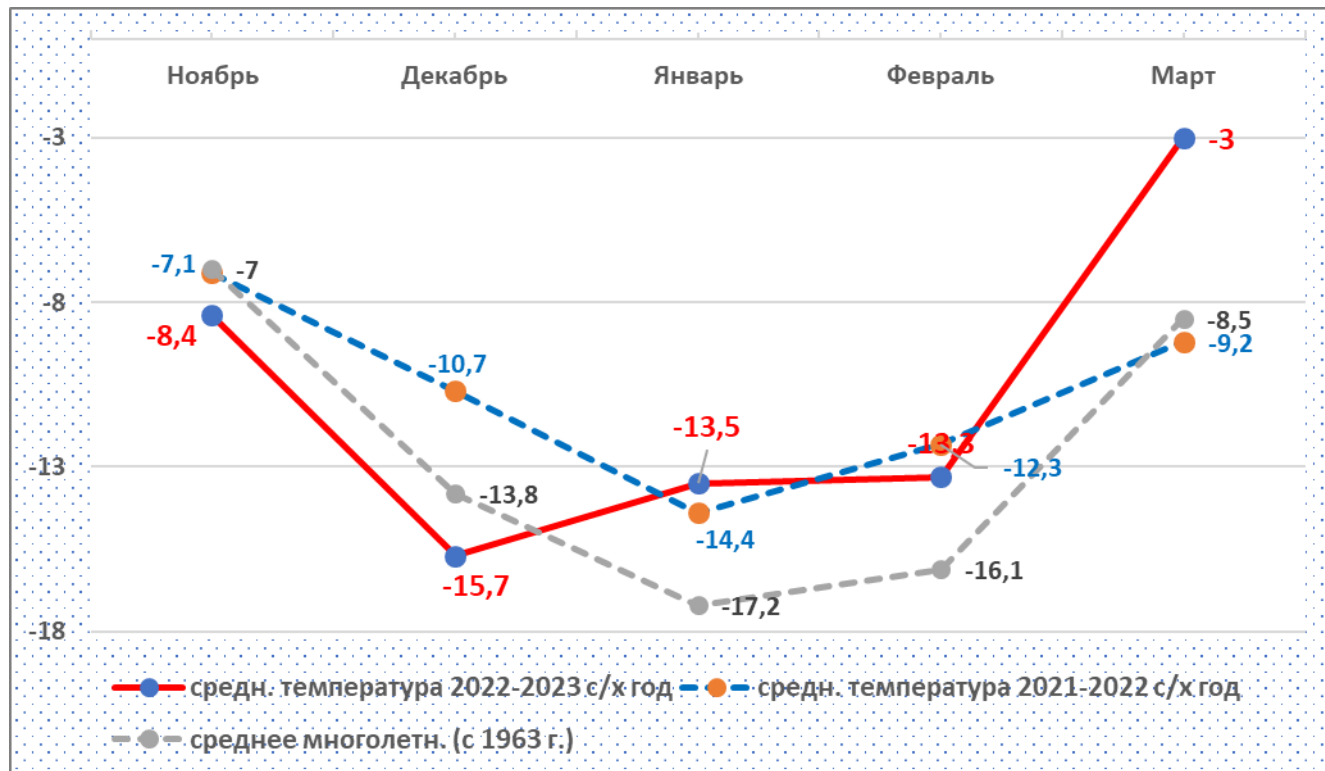


Рисунок 2 – Температурный режим за зимний период 2022-2023 и 2021-2022 гг. в сравнении со среднемноголетним показателем по данным МП Шагала, °С.

Урожайность яровой пшеницы по СКО в 2003-2004 с/х гг. составляла 10,4 ц/га (СК СХОС – 17,0 ц/га), в 2012-2013 гг. – 12,4 ц/га (по СХОС – 17,0 ц/га), и в 2017-2018 гг. – 15,5 ц/га (СК СХОС – 17,2 ц/га).

Таким образом, на основании вышеизложенного, в текущем сельскохозяйственном году к моменту сева основных с/х культур можно прогнозировать среднюю и хорошую обеспеченность продуктивной влагой в почве, повышенный температурный фон в весенний период, а также теплую погоду в течение полевого сезона в пределах среднемноголетних данных.

Пищевой режим почв и применение удобрений

Плодородие почв Северо-Казахстанской области, по последним результатам агрохимического обследования РГУ «РНМЦАС» МСХ РК, характеризуется невысоким содержанием гумуса – 4-5%, соответственно средним уровнем содержания легкогидролизуемого азота, низкой и очень низкой обеспеченностью фосфором и повышенным содержанием калия, что указывает на то, что важнейшим фактором, лимитирующим урожай, является дефицит фосфора и азота в почве.

Важнейшим средством управления процессом питания в любой технологии земледелия являются удобрения. Но при этом надо понимать, что основным источником питания для растений является почва, а удобрения следует рассматривать лишь как средство, призванное исправлять недостатки почвы, улучшать условия почвенного питания растений.

Изложенные ниже рекомендации являются результатом 20 летних исследований (Черненко В.Г., 1970-1990 гг.). Рекомендуемые приемы запатентованы. Их внедрение в производство позволит получать на черноземах от 30 до 40 и более ц/га.

Азотный режим почв и эффективность азотных удобрений

Содержание азота в почве зависит от содержания гумуса. В гумусе азот находится в органической форме, недоступной для растений. Растения потребляют азот в минеральной форме в виде аммония (NH_4) и нитратов (NO_3). Поэтому степень обеспеченности культур азотом определяется как количеством, так и скоростью минерализации органического вещества. На скорость минерализации влияют очень многие факторы и, прежде всего, складывающийся гидротермический режим почв – температура, влажность, реакция среды, аэрация почв, которая зависит от технологии обработки почв. Содержание минеральных форм азота зависит от скорости минерализации легкогидролизуемой фракции азота. Исследования показали, что на первой стадии минерализации органических форм с установлением температуры почвы $+5^\circ\text{C}$ образуется аммиачный азот. Но с повышением температуры до $+10^\circ\text{C}$ аммонийный азот (NH_4) окисляется с переходом в нитратную форму (NO_3). С нарастанием температур почвы этот процесс происходит очень быстро, и, как показали исследования, основным источником азотного питания является азот нитратов.

Наилучшие условия для накопления минерального азота в почве создаются в парующемся поле. Содержание нитратного азота при паровании может увеличиваться в 2-3 и более раза, обеспечивая азотным питанием первую культуру, возможно и вторую, что зависит от количества накопившегося азота.

На последующих культурах севооборота по мере удаления культуры от пара содержание азота постепенно снижается, соответственно возрастает дефицит и потребность в азотных удобрениях. В первой ротации содержание азота нитратов после пара составляло 20 и более мг/кг почвы, в последующих менее 15 мг. А к концу 2 и 3 ротации на уровне 7-8 мг. Аналогично и на других почвах (таблица 5).

Как видно из таблицы, содержание азота нитратов (N-NO_3) на первой культуре после пара было разным на разных почвах – от 15,2 мг/кг почвы на темно каштановых почвах до 25,6 мг/кг на обыкновенных черноземах, что определялось разным содержанием гумуса.

Таблица 5 – Содержание минерального азота в почве

Учреждение, годы	Почвы	Культура после пара				Авторы
		1-я	2-я	3-я	4-я	
Акмолинский СХИ (1971-1985)	Темно каштановые	15,2	12,1	8,2	5,6	Черненко В.Г.
Карагандинская СХОС (1973-1981)	Темно каштановые	15,2	11,3	8,5	-	Ющенко Н.С.
КазНИИЗХ (1981-1987)	Южные черноземы	24,0	12,4	8,6	5,3	Лапоников В.Н.
С.-Казахстанская СХОС (1976-1987)	обыкновен. черноземы	18,3	11,2	10,8	9,0	Малахова В.Н.
Рузаевская СХОС (1981-1985)	обыкновен. черноземы	25,6	11,3	8,7	8,6	Требушенко Е.П.

Но на 2-й культуре после пара содержание N-NO₃ на всех почвах было практически одинаковым - в пределах 12 мг/кг почвы, что свидетельствует о вымывании азота, не использованного на урожай первой культуры, за счет обильных осенних осадков на черноземах. Содержание азота от 2-й к 3-й культуре после пара снизилось до 8 мг/кг, или на 30 %, и от 3-й к 4-й снизилось на 2,6 мг/кг или до 5 мг/кг, т.е. так же на 30 %. Это говорит о том, что 70 % азота сохранилось для последующей культуры.

Так, при 12 мг/кг на 2 КПП на 3 КПП останется 8,4 мг (12*0,7), перед посевом четвертой культуры содержание азота составит 5,8 мг/кг почвы (8,4 * 0,7 = 5,8 мг). Как видно, полученные показатели близки к тем фактическим, которые показаны в таблице 4.

Это крайне важная для практики применения удобрений закономерность. Так как используя этот критерий, можно определять содержание азота под культурами севооборота, не проводя ежегодного обследования. Содержание азота нитратов перед посевом 2-й культуры следует определять по легкогидролизуемому азоту с которым установлено корреляционное соотношение равное 0,26, по которому далее можно на практике прогнозировать содержание азота нитратов под культурами севооборота через коэффициент 0,7.

Дозы внесения азота должны уточняться с учетом других факторов от которых зависит их эффективность – биологические особенности культуры, ее требования к условиям почвенного питания. Важно содержание не только азота, но и других элементов в почве и прежде всего фосфора, гидротермические условия, агротехнические факторы.

Диагностика и оптимизация азотного питания культур

Чтобы определить требования культуры, надо знать, какой уровень содержания азота в почве необходим высеваемой культуре для реализации ее потенциала и получения максимально возможного урожая в складывающихся условиях возделывания.

На основании результатов корреляционного анализа, показавшего высокую количественную связь между содержанием азота нитратов в почве (X) и урожайностью яровой пшеницы (Y), был определен оптимальный уровень содержания азота нитратов в почве для яровой пшеницы, обеспечивший получение максимального урожая.

Он лежит в пределах 12-15 мг N-NO₃ в слое 0-40 см. При содержании азота более 15 мг наблюдается снижение эффекта, 12 мг — это нижний предел оптимального уровня, до которого и нужно доводить содержание азота в почве, а 12-15 мг - зона риска, при которой незначительная прибавка может не оправдать затраты.

Зная оптимальные уровни азота для данной культуры и исходное содержание азота в почве, можно определить дефицит азота и сколько нужно внести азотных удобрений, чтобы устранить дефицит азота, используя формулу:

$$DN=(N_{\text{опт}}-N_{\text{факт}}) \times 7,5$$

где, **N_{опт}** - **N_{факт}** в мг/кг почвы показывает дефицит азота в почве, а 7,5 — это количество кг д.в. азотных удобрений, которое необходимо внести в почву, чтобы изменить его содержание на 1 мг в почве.

Результатами многолетних исследований подтверждено, что на эффективность азотных удобрений большое влияние оказывает влагообеспеченность почвы. Наиболее высокая корреляционная связь с количеством осадков за с/х год (с сентября предыдущего, по август

текущего года). Исходя из этого, доза удобрений должна быть уточнена с поправкой на увлажнение – ПКувл.

ПКувл. рассчитывается по формуле:

$$\text{ПКувл} = \frac{\text{Осадки фактические (ОФ)}}{\text{Осадки нормативные (ОН=275)}}$$

Осадки фактические можно спрогнозировать. При внесении удобрений в мае месяце, уже известно фактическое количество осадков с сентября по май. Остается только спрогнозировать осадки за вегетационный период (июнь-август месяц). Для этого нужно принять во внимание гидрометеорологический прогноз по осадкам.

Если по прогнозу июнь по осадкам в пределах нормы, к осадкам за 9 месяцев следует прибавить среднегодовое значение.

Если в июле выше нормы, то следует прибавить 1,5 многолетней нормы.

Если в августе прогнозируется ниже, то следует прибавить 1/2 нормы.

Осадки нормативные — это величина постоянная, она отражает среднегодовое количество осадков по объектам и годам, в период которых проводились исследования. Они составили 275 мм за 20-летний период.

Отношение осадков прогнозируемых к осадкам нормативным даст коэффициент больше или меньше единицы.

ПКувл позволяет рассчитать дозу и прибавку от азотных удобрений для более влажных и более засушливых условий, что повышает точность расчета дозы и точность прогноза эффективности (таблица 5).

Коэффициент корреляции уточненных прибавок урожая, с фактически полученными прибавками, составил 0,93 и делает эту шкалу приемлемой для всех почв Северного региона.

Использование коэффициента ПКувл позволяет уточнить прибавку урожая в зависимости от условий увлажнения. При осадках 275мм ПКувл = 1. Каждые 25 мм осадков изменяет ПКувл на 0,1.

Таблица 6 - Дозы азотных удобрений и прогнозируемые прибавки ц/га в зависимости от содержания N-NO₃ в почве и ПК увлажнения

Осадки з с.-х. год, мм	ПК увл.	Обеспеченность азотом (согласно таблице 2)					
		Очень низкая, до 4 мг		Низкая, 4 – 8 мг		Средняя , 8 – 12 мг	
		Доза N кг д. в.	Прибав- ка, ц	Доза N кг д. в.	Прибав- ка, ц	Доза N кг д. в.	Прибав- ка, ц
200	0,7	42	2,1-3,5	32	1,4-2,1	21	0,7-1,4
225	0,8	48	2,4-4,0	36	1,6-2,4	24	0,8-1,6
250	0,9	54	2,7-4,5	40	1,8-2,7	27	0,9-1,8
275	1,0	60	3,0-5,0	45	2,0-3,0	30	1,0-2,0
300	1,1	66	3,3-5,5	50	2,2-3,3	33	1,1-2,2
325	1,2	72	3,6-6,0	54	2,4-3,6	36	1,2-2,4
350	1,3	78	3,9-6,5	58	2,6-3,9	40	1,3-2,8
375	1,36	82	4,2-6,8	61	2,7-4,1	41	1,4-2,7
400	1,45	87	4,3-7,2	65	2,9-4,3	44	1,4-2,9
425	1,54	92	4,6-7,7	69	3,1-4,6	46	1,5-3,1
450	1,64	98	4,9-8,2	74	3,3-4,9	50	1,6-3,3

Но на более высокую прибавку требуется и больше удобрений, а при низкой влагообеспеченности меньше. Как видно из таблицы 6, доза азота может быть снижена по первому классу с 60 до 42 кг, при осадках 200 мм и ПКувл 0,7. Потребность в удобрениях будет меньше на 18 кг д.в. Это исключает непроизводительный расход удобрений, дает огромную экономию средств. Если учесть, что стоимость 1 кг д.в. азотных удобрений около 3\$, а это

значит, что экономия средств на 1 га будет составлять, исходя из эквивалента тенге одному доллару, от 1,5 и выше тысяч тенге, а на площади 1000 га - 1,5 млн тенге и выше.

Информация, изложенная в таблице 5 по нормам удобрений и возможной прибавке урожая, позволяет фермеру в весенний период до внесения удобрений решить, исходя из стоимости удобрений и закупочных цен на зерно, целесообразно или нет вносить удобрения.

Например, на фоне средней обеспеченности азотом в условиях дефицита влаги при осадках 200 мм прибавка урожая составит 0,7-1,4 ц.

Определять дозу азотных удобрений нужно по полной формуле оптимизации (Черненко В.Г.):

$$Д_N = (N_{\text{опт.}} - N_{\text{факт.}}) * 7,5 * ПК_{\text{увл.}},$$

где 7,5 - эквивалент кг удобрений 1 мг/кг дефицита элемента в почве.

Но при дефиците фосфора в почве и, если не планируется внесение фосфорных удобрений в данный год, то дозу азота целесообразно скорректировать, исходя из их оптимального соотношения, которое для пшеницы = 3:1.

Тогда дозу азотных удобрений нужно определять по формуле:

$$Д_N = (1/3 P_{\text{факт.}} * N_{\text{факт.}}) * K * ПКу_{\text{увл.}},$$

т.е., если в почве содержание фосфора не 35 мг (оптимальный для пшеницы и ячменя), а например 30 мг/кг почвы, то $30:3 = 10$ мг, и в формуле доза азотных удобрений будет рассчитываться при оптимуме не 12, а 10 мг/кг. В результате, азотные удобрения нужно внести меньше на 15 кг ($2 \times 7,5$). Это позволяет исключить непроизводительный расход азотных удобрений, что даст большую экономию средств по хозяйству и гарантировать и эффективность, и высокую окупаемость затрат.

Но для фермера очень важно определить точную потребность в азотных удобрениях, еще до внесения, а также рассчитать прибавку урожая, на которую можно ориентироваться.

Прибавку урожая можно рассчитать по формуле, где учитываются 4 фактора, от которых зависит эффективность удобрений по приведенной ниже формуле:

$$П_N = 1,24 - 0,14N - NO_3 + 1,62ПК_{\text{увл.}} + 0,06P/N,$$

где ПК увлажнения поправочный коэффициент на степень влагообеспеченности. Из всех показателей влагообеспеченности, самая тесная связь с урожайностью и эффективностью удобрений установлена с осадками за с/х год.

Технология внесения азотных удобрений в севообороте

Основную дозу азотных удобрений (от 20 кг и выше) целесообразно вносить весной под предпосевную культивацию или непосредственно перед посевом при обычной технологии посева.

При посеве в рядки доза не должна превышать 10 кг д.в. 20 кг можно вносить в сочетании с фосфором, то есть в виде нитрофоса. Для внесения с посевом можно использовать аммиачную селитру или мочевину, но не сульфат аммония.

На пропашных культурах азот можно внести в подкормки при междурядных обработках.

Азотные удобрения могут работать на урожай в течение 2-х лет: первый год внесенная доза, рассчитанная по формуле, на второй год экстра азот, образовавшийся за счет внесенной дозы.

Причем надо учесть, что в среднем эффективность в год внесения и в последствии практически одинаковы. За 11 лет разница составила только 0,1 ц.

Поэтому в севообороте рассчитанная доза удобрений под следующую культуру должна быть уменьшена на 1/2 предыдущей дозы.

Например, исходя из содержания азота в почве, рассчитанная доза удобрений под вторую культуру составляет 40 кг д.в., а для третьей культуры требуется 50 кг д.в.

От 50 кг нужно отнять 20 кг и внести 30 кг. Это необходимо для того, чтобы образовавшийся под второй культурой экстра азот эффективно использовался и не создавал избытка азота. И так же под последующие культуры.

С учетом свойств почв можно применять аммиачную селитру, сульфат аммония и мочевины. Причем, мочевина наиболее эффективна, на втором месте сульфат аммония.

В настоящее время предлагается много других модификации этих удобрений, но, прежде чем их применять, нужно обязательно убедиться в их эффективности и экономической целесообразности.

Фосфорный режим и оптимизация фосфорного питания

Фосфор в почве также находится в органической и минеральной форме.

Эффективность минеральных удобрений зависит от содержания подвижных форм фосфора в почве, к которым относятся растворимые в воде соли, типа $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ и растворимые в слабых кислотах, типа CaHPO_4 . Для почв Казахстана содержание этих солей явно недостаточно для формирования хорошего урожая.

Динамика фосфора в севообороте принципиально отличается от динамики азота (рисунок 3).

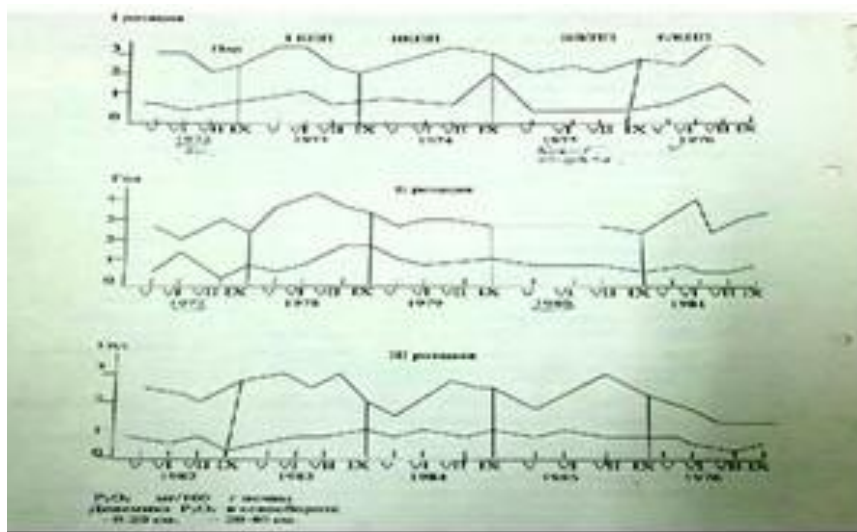


Рисунок 3 - Динамика изменения подвижного фосфора за 3 ротации севооборота и в процессе вегетации.

Как видно динамика фосфора слабо выражена как в процессе вегетации, так и в севообороте. От весны к концу вегетации культур отмечается некоторое снижение, но оно восстанавливается за осенне-весенний период за счет влаги, при которой повышается растворимость слаборастворимых солей и переход их в водорастворимую форму.

Анализ показал, что разница в урожаях по культурам севооборота, составляет до 10 ц, и вынос ими фосфора восстанавливается, как уже отмечено, за счет осенне-весенней влаги.

Но при высоком урожае и соответственно более высоком выносе, к началу четвертой ротации севооборота, содержание не восстановилось. Это определяет особенности применения фосфорных удобрений в севообороте. Доза фосфорных удобрений должна определяться, исходя из оптимального уровня фосфора.

Оптимальный уровень, так же, как и азота, определен на основании установленной, корреляционным анализом, связи между содержанием фосфора в почве и продуктивностью культур, соответственно и прибавки урожая.

За счет внесения разных доз фосфорных удобрений (30, 60, 90, 120 кг/га) были созданы разные уровни содержания в почве.

Каждая культура, исходя из ее биологических особенностей, требует определенного содержания и соотношения элементов питания в почве (таблица 7).

Таблица 7 - Оптимальные уровни содержания элементов питания для различных культур.

Культура	Содержание мг/кг						
	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	Культура	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница, ячмень	12-15	35	400	Рапс	15	30	
Овес	10-12	30	400	Нут	12	28	
Кукуруза	10-12	40	500	Горох	12	28	
Просо	10-12	40	360	Лен масличный	11-12	26	
Гречиха	10-12	30	400	Сафлор	11-12	30	
Соя	12	26	400				

Знание оптимальных уровней содержания подвижного фосфора для данной культуры позволяет с высокой точностью рассчитать дозу удобрений, используя формулу оптимизации (Черненко В.Г.):

$$Др=(Р_{опт}-Р_{факт})*10,$$

где 10 – количество кг д.в. P₂O₅ на 1 мг дефицита фосфора в почве.

Формула позволяет рассчитать дифференцированную дозу удобрений с учетом изменения содержания подвижного фосфора в почве на 1 мг/кг почвы, что полностью исключает шаблон одной «универсальной дозы», которая не гарантирует ни экономической эффективности, ни экологической безопасности.

Фактическое содержание элементов питания определяется результатами агрохимического обследования.

Если не представляется возможным внести полную дозу удобрений для достижения оптимального уровня, то можно определить дозу удобрений на прибавку урожая, используя затраты фосфора почвы на формирование 1 ц урожая, при чем с учетом влагообеспеченности (таблица 8).

Таблица 8 - Связь урожайности яровой пшеницы с содержанием P₂O₅ в почве (1970-1990 гг.).

Содержание P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	Урожайность, ц/га в годы		
	Очень сухие	Средние	Влажные
10	3-4	7-8	10-12
15	5-6	10-12	17-20
20	6-7	14-16	22-25
25	8-9	17-20	28-30
30	10	21-25	33-37
35	11-12	25-30	38-40
Расход мг P ₂ O ₅ на 1ц урожая	3,0	1,2-1,4	0,8-1,2

Расход фосфора на создание одного центнера в острозасушливые годы составил 3 мг, в средние засушливые 1,2-1,4, во влажные 0,8-1,2. Коэффициент 1,2 является минимальным для средних и максимальным - для влажных, его и нужно использовать для определения дозы удобрений на прибавку урожая.

Например: чтобы повысить урожайность на 5 ц, надо повысить содержание фосфора в почве на 6 мг (5ц*1,2мгP₂O₅), а для этого необходимо внести 60 кг д.в. удобрений (6*10) = 60.

Или, если в почве содержится 15 мг, которые обеспечивают урожайность в средние годы 10 - 12 ц, а её желательно повысить еще хотя бы на 5 ц, то содержание фосфора, как видно из таблицы, следует повысить до 20 мг/кг почвы, используя формулу оптимизации:

$$Др=(Р_{опт}-Р_{факт})*10,$$

где Р опт, равное для *пшеницы* 35, следует поставить 20 и тогда $D_p = (20 - P_{\text{факт}}) * 10$.

При фактическом содержании в почве 15 мг/кг $D_p = (20-15)*10 = 50$ кг д.в. Как видно, и в том и другом случае, доза удобрений практически одинакова.

Установленные количественные взаимосвязи и эффективности удобрений с содержанием P_2O_5 в почве позволили уточнить градацию почв (таблица 9).

Таблица 9 - Градация почв по содержанию P_2O_5 в слое 0-20 см и эффективность фосфорных удобрений (Черненко В.Г., 1987).

Класс обеспеченности	Показатель обеспеченности	Содержание P_2O_5 в слое 0-20 см, мг/кг	Эффективность удобрений	Фактич. эф-ть Р уд, %, ср. за 12 поле ротаций
I	Оч. низкая	До 15	Оч. высокая (30-50%)	-
II	Низкая	15-25	Высокая (20-30%)	24
III	Средняя	25-35	Средняя (10-20%)	13
IV	Повышен.	35-45	Низкая (5-10%)	6
V	Высокая	Более 45	Отсутствует	0

По градации можно оценить состояние почв и какой эффект можно получить от внесения удобрений: максимальный процент прироста урожая для 1 КПП, минимальный-следующих культур после пара в зависимости от того на каком фоне (низком или среднем вносились удобрения).

Технология внесения фосфорных удобрений в севообороте

Лучшим местом для основного внесения фосфорных удобрений в зернопаровом севообороте является **пар**. В беспаровых севооборотах, удобрения должны вноситься под ведущую культуру севооборота.

Основная доза фосфорных удобрений должна обязательно заделываться в почву на глубину 12-20 см. Наиболее оптимальной является глубина 16-18 см. Поверхностное внесение или мелкая заделка не эффективны.

При высоком дефиците фосфора (низкой и очень низкой обеспеченности) целесообразно сочетание основного внесения с припосевным в дозе 10-20 кг д.в.

Внесение более 20 кг д.в./га при посеве не целесообразно, так как эта дозировка не будет востребована, но за счет повышения концентрации почвенного раствора может привести к снижению эффективности, так как корневая система растений быстро уходит в глубину, и этот фосфор остается не использованным. При систематическом внесении таких доз при посеве, они могут привести к зафосфачиванию почв на глубине заделки семян, что в дальнейшем будет снижать урожайность, в связи с тем, что фосфор в почве в отличие от азота практически не передвигается (2-2,5 см).

Наиболее рациональная доза фосфора для основного внесения, даже при высоком дефиците, является 120 кг д.в. на гектар. Если это не обеспечит его доведение до оптимального уровня, то остальную норму целесообразно перенести на вторую ротацию, увеличив невосполненный дефицит на величину выноса урожаем ведущей культуры. Например, дефицит фосфора в почве для яровой пшеницы, определенный по выше приведенной формуле, составляет 180 кг д.в., а внесли только 120 кг д.в., то во второй ротации нужно внести 60 кг д.в. + вынос, в кг P_2O_5 /га культурами севооборота. Для определения выноса фосфора урожаями культур в первой ротации, следует исходить из того, что в сухостепной зоне - на темно-каштановых почвах 1 ц выносятся в среднем 700 г, в степной и черноземной соответственно 800-900г.

Коэффициент использования фосфорных удобрений за счет химического поглощения фосфора почвой очень низкий (3-4 % среднегодовых), что обеспечивает их длительное последствие. Установлено, что доза 30 кг д.в. положительно влияет на урожай первые 3 года, Р60 - 4-5 лет, Р90 - 6-7 лет, Р120 - 7-8 лет. Поэтому основная доза фосфорных удобрений в севообороте, если она доводит содержание фосфора в почве до оптимального уровня, должна вноситься 1 раз на всю ротацию.

Культуры в севообороте целесообразно располагать с учетом оптимальных уровней по фосфору, но по убывающей (см. таблица 6). Это позволит поддерживать оптимальный уровень для всех культур севооборота. Если же в севообороте идет культура с более высоким оптимальным уровнем (например, кукуруза - Ропт. 40 мг/кг), то целесообразно разницу восполнить. В данном случае - 50 кг д.в. внести в виде подкормки.

Наиболее целесообразно использовать двойной суперфосфат с содержанием фосфора 46-52 %, а при его отсутствии, аммофос и суперфос, содержащий 38% д.в.

Простой суперфосфат содержит гипс, поэтому его целесообразно использовать на солонцеватых почвах.

На зональных почвах даже при внесении одинаковых норм простого и двойного суперфосфата, простой почти в два раза уступает по эффективности двойному.

Перерасчет доз удобрений с кг. д.в./га, на физический вес, можно произвести разделив требуемую дозу в д.в. на га, на % д.в. в удобрении, и умноженную на 100%:

Доза ц/га = (доза кг д.в./га : % д.в. в удобрении) * 100.

Так, при внесении 120 кг д.в. удобрении в виде 46% аммофоса потребуется 2,6 ц ($120:46=2,6$).

Комплекс ранневесенних мероприятий

В условиях прогнозируемого дефицита продуктивной влаги в почве к моменту сева, возрастает точность соблюдения каждого агроприема. Основной задачей является максимальное выстраивание технологии производства с/х культур под сохранение и оптимальное использование накопленной влаги.

1. Закрытие влаги - это обязательный агротехнический прием в системе ранне-весенних обработок почвы, направленный на сохранение почвенной влаги. Закрытие влаги заключается в необходимости выравнивания почвы, создания экрана в виде рыхлого и выравненного верхнего слоя почвы с целью предотвращения потерь влаги при её капиллярном поднятии из нижележащих слоев к испаряющей поверхности. Действие капиллярного механизма движения воды наблюдается короткий период - до физической спелости почвы. К этому времени каждое поле в разной степени готово к проведению ранне-весенних обработок, вследствие чего необходимо соблюдать следующую последовательность.

1) Закрытие влаги следует проводить, в первую очередь, на глыбистой зяби, разбить комки и закрыть пустоты, выровнять поверхность и уплотнить почву.

2) На паровых полях и выровненной плоскорезной зяби с редкой стерней допустима работа зубовых борон, агрегатируемых в 2 ряда. За один проход они удовлетворительно рыхлят и выравнивают поверхность, создавая надежный слой защиты от испарения влаги. Хорошее качество ранневесенней обработки обеспечивают также гидрофицированные широкозахватные орудия с пружинящими рабочими органами.

3) При необходимости, с появлением сорняков, особенно овсяга, проход агрегатов можно повторить, включая поля с глыбистой зябью, где раньше применялись игольчатые бороны или лушильники. Такой прием ещё надежнее сохранит влагу, уничтожит проростки сорняков, будет способствовать дальнейшему появлению всходов однолетников с более глубоких слоев почвы.

4) Необработанные с осени стерневые поля, с равномерно распределенными по поверхности измельченными пожнивными остатками способны продолжительное время сохранять почвенную влагу от испарения. Поэтому ранневесеннюю обработку на таких полях проводят в последнюю очередь, и предназначена она, главным образом, для заделки в почву семян сорняков и интенсификации микробиологической деятельности.

5) Закрытие влаги повышает урожайность пшеницы на паровых полях на 1,8-2,4 ц/га, на мелкой плоскорезной зяби - на 2,3-2,6 ц/га и на фоне глубокого рыхления - на 1,1-2,8 ц/га (Дубина Н.Е.).

2. Промежуточная обработка почвы является вынужденным агротехническим приемом. Необходимость её проведения диктуется следующим фактором: длительным предпосевным периодом в годы с ранней и засушливой весной (*будет актуально в текущем году*), когда разрыв между закрытием влаги и посевом, особенно для серых культур (ячменя, овса) достигает 30-40 дней. При нарастании положительных температур в этот период

наблюдается активный рост зимующих, массовое появление всходов однолетних сорняков и розеток злостных корнеотпрысковых многолетников. Активно развивающиеся сорняки интенсивно будут потреблять влагу и минеральную пищу, и, если их не уничтожить на начальном этапе развития, то это приведёт к иссушению верхнего слоя почвы и обеднению его элементами минерального питания.

В засушливых условиях, а также при использовании минимальных и нулевых технологий, механические промежуточные и предпосевные обработки рекомендуется заменить внесением глифосатсодержащих гербицидов. Использование этого приема за 7-8 дней против однолетних сорных растений и за 10-12 дней – против многолетних, позволяет не только очистить поля от сорняков, но и сохранить имеющуюся в почве влагу. Нормы расхода глифосатсодержащих препаратов 1,8-2,5 л/га.

Трехлетние исследования показывают, что промежуточная культивация или обработка общеистребительными гербицидами, проведенные за 10 дней до посева, примерно равноценны по эффективности, повышая урожай по пару на 1,4-2,6 ц/га, а по стерне на 1,6 – 3,8 ц/га в сравнении с прямым посевом, без подготовки почвы.

При хорошем и оптимальном количестве влаги в метровом слое почвы, возможно применение механической промежуточной обработки. Качество и эффективность её зависит, прежде всего, от правильного выбора сроков проведения и подбора орудий, которыми эта работа выполняется. Уменьшение риска потерь почвенной влаги обеспечивается точной регулировкой глубины обработки, которая не должна превышать 4-5 см.

Промежуточную механическую обработку можно проводить культиваторами, сеялками-культиваторами и современными почвообрабатывающими комплексами. После прохода культиваторов поле необходимо разборонить и прикатать кольчато-шпоровыми катками.

Механическая промежуточная обработка почвы, помимо подрезания сорных растений и падалицы, позволит заделать пожнивные остатки, поврежденные болезнями, усилит активность почвенной микрофлоры, влияющей на разложение соломы, уничтожит кубышки саранчовых и гусениц серой зерновой совки.

Экономически целесообразно промежуточные обработки совмещать с заделкой почвенных гербицидов или локальным внесением минеральных удобрений. После качественной промежуточной обработки можно вести прямой посев сеялками-культиваторами и новыми посевными комплексами.

3. Предпосевная обработка почвы является последним радикальным приемом уничтожения проросших и взошедших в допосевной период однолетних двудольных, корнеотпрысковых и злостных злаковых сорняков. От качественной предпосевной обработки зависит успех борьбы с сорняками, снижение потерь почвенной влаги, качество весеннего сева. Предпосевная обработка создает оптимальные условия для прорастания семян высеваемых культур.

1) Независимо от применяемых орудий, главным требованием к предпосевной обработке является её проведение строго на глубину заделки семян непосредственно перед посевом, чтобы избежать иссушения почвы.

2) Для качественной предпосевной обработки лапы культиваторов и сеялок должны быть острыми с правильной расстановкой на раме.

3) Надежное уничтожение овсяга достигается, если предпосевную обработку проводить в период, когда основная масса всходов имеет 2-4 листа. При перерастании или, если почва влажная и есть опасность приживания подрезанных сорняков, после посева поле необходимо заборонить.

4) Разрыв между предпосевной обработкой и посевом должен быть минимальный, чтобы не иссушить верхний слой почвы и получить полные всходы.

5) На чистых полях, возможен прямой посев сеялками – культиваторами и современными посевными комплексами.

Помимо рекомендованных агротехнических мероприятий необходимо проводить ряд действий по повышению общей культуры землепользования. Важно не допускать роста засоренности полей выше критического порога вредоносности, обеспечивать отсутствие сорной

растительности на обочинах дорог и по границам пашни, вокруг объектов, находящихся в границах полей.

В целях повышения экологической культуры землепользования требуется использовать пестициды в дозах, не приводящих к превышению гигиенических нормативов содержания опасных веществ в сельскохозяйственной продукции, объектах окружающей среды (почва, вода, воздух), а также нарушению естественного микробиоценоза почв. Вносить препараты в оптимальные агротехнические сроки согласно плану-графику с соблюдением объемов внесения. Избегать избыточного применения пестицидов и агрохимикатов. Соблюдать границы санитарно-защитных зон на расстоянии не менее 300 м от жилых и промышленных территорий, зон рекреации и дорог общего пользования при внесении агрохимикатов.

Посев сельскохозяйственных культур

Яровая пшеница

Основные приемы предпосевной обработки семян

Калибровка и очистка семян - обязательный прием подготовки семян, его проводят с целью выделения более крупных выровненных фракций семян. У таких семян более крупный зародыш, больший запас питательных веществ. Однородные по величине и выполненные семена обеспечивают быстрое и дружное появление всходов, одновременное развитие растений, и их дружное созревание.

Протравливание Обработка семян протравителями является обязательным наиболее важным, экономически выгодным, экологически безопасным приемом защиты семян от семенной, почвенной и ранней аэрогенной инфекции. Экологичность этого приема заключается в том, что в расчет на гектар вносится небольшое количество действующего вещества, быстро разлагающегося в почве и отсутствующего в элементах урожая.

При протравливании семян достигаются следующие эффекты:

- защита от возбудителей болезней, передающихся через семенной материал;
- сохранение посевных качеств семян и защита проростков от плесневения в почве;
- снижение повреждения всходов почвообитающими вредителями (при обработке комбинированными препаратами с добавкой инсектицида);
- ослабление отрицательного действия травматических повреждений семян;
- повышение энергии прорастания семян и их полевой всхожести;
- стимулирование роста и развития растений.

Современные протравители представляют собой, как правило, концентраты эмульсий, суспензий, водные растворы, смачивающиеся порошки и др.

Ассортимент препаратов для протравливания семян достаточно велик. Среди них есть препараты системного, контактного и контактно-системного действия. Каждая группа имеет свой спектр уязвимых патогенов, свой механизм и характер действия. Поэтому при выборе протравителя следует ориентироваться на комплекс возбудителей присутствующий на семенах конкретной партии семян.

Одновременно с протравливанием рекомендуется провести обработку семян стимуляторами роста и развития растений типа: Экстрасол, Биосил, Эпосс, Агростимулин, Райкат старт, препаратами на основе комплекса гуминовых кислот, и др., что в дальнейшем ускорит прорастание семян, повысит полевую всхожесть.

Воздушно – тепловой обогрев. Чтобы повысить всхожесть семян, их подвергают воздушно-тепловому обогреву. Его проводят различными способами: обогревом семян в сушилках, на солнце или под навесами. В сушилках семена прогревают при температуре не выше 35-40⁰С и постепенно их доводят до нормальной влажности. Наилучшие результаты при подготовке дает солнечный обогрев. В теплые солнечные дни семена рассыпают слоем 5-15 см на заранее подготовленные площадки и периодически перемешивают. Семена с пониженной всхожестью обогревают в течение 5-7 дней, а кондиционные 2-4 дня. В тени, под навесом семена обогревают на 1-2 дня больше. Обогрев повышает полевую всхожесть от 10 до 12 %,

особенно, если уборка зерна проводилась в холодную дождливую осень, и семена имеют физиологически незрелый зародыш.

Инокуляция семян бобовых культур бактериальными препаратами Азотфиксация бобовых растений – физиологический процесс, проходящий при наличии специфических клубеньковых бактерий рода *Rhizobium*. Если определенный вид бобовых растений первый раз выращивается на данном участке, или его не выращивали более чем 6 лет на данном поле, то рекомендуется проводить инокуляцию семенного материала препаратом клубеньковых бактерий. Самым совершенным и наиболее эффективным инокулятором является Ризоторфин. Семена обрабатывают в день посева или непосредственно перед посевом, так как ризобии, нанесенные на семена быстро гибнут, и уже через 5-6 часов их число уменьшается вдвое. Обработку проводят под навесом, чтобы на семена не попадали прямые солнечные лучи. Для механизированной обработки используют машины для протравливания, предварительно тщательно очищенные и промытые от остатков пестицидов.

Технология весеннего сева

При проведении сева особое внимание должно уделяться формированию семенного ложа, соблюдению сроков посева, выбору оптимальной нормы высева и глубины заделки семян, равномерному распределению семенного материала.

В условиях возможного дефицита влаги в посевной период текущего года в первую очередь необходимо засеивать более влажные поля, затем те, на которых меньше влаги. Самые сухие оставить под пар. При существенном недостатке влаги следует скорректировать структуру посевных площадей: увеличить долю засухоустойчивых фуражных культур (ячмень, овес), льна. Уменьшить долю влаголюбивого рапса.

В интенсивных технологиях целесообразно использовать наиболее современные из районированных сортов местной селекции, т.к. при их создании, как правило, используются доноры комплексной устойчивости к болезням, засухе и другим неблагоприятным факторам. Внедрение таких сортов позволяет поднять продуктивность на 20-40 % по сравнению с ранее созданными и устаревшими сортами, не увеличивая при этом затрат.

В целях стабилизации производства продукции рекомендуется в каждом хозяйстве использовать разнотипные по созреванию сорта: среднеранние, среднеспелые и, в разумных объемах, среднепоздние. Наиболее универсальными и востребованными для нашей зоны являются среднеранние и среднеспелые генотипы, доля которых по области должна быть 40-50 %, доля среднепоздних сортов от 5 до 15 %. Увеличение посевов среднепоздних сортов создает определенный риск в период уборочных работ. В случае с запаздыванием посева или неблагоприятными условиями осени, что часто наблюдается в нашей зоне, такие сорта значительно затягивают вегетацию, увеличивая вероятность потерь и снижение качества зерна.

Сроки посева в условиях Северного Казахстана являются решающим фактором, от которого значительно зависит уровень урожайности с.-х. культур и качество полученной продукции. Посев в оптимальные сроки обеспечивает отдачу вложенных средств, улучшает фитосанитарное состояние посевов.

Срок посева необходимо определить так, чтобы дать возможность растениям эффективно использовать осадки июльского максимума в критические фазы своего развития. Посев пшеницы следует начинать **с позднеспелых сортов - 15-22 мая**, вторую половину оптимального срока использовать для посева **среднеспелых – 18-30 мая**, а заканчивать посевную **среднеранними и раннеспелыми сортами в период с 25 мая по 5 июня**.

Потребление воды по фазам развития зерновых культур распределяется примерно следующим образом: в период всходов 5-7 %, в фазе кущения 15-20 %, выхода в трубку и колошения 50-60 %, в фазе молочной спелости 20-30%, а в восковой спелости 3-5% общего потребления воды за весь вегетационный период.

Июньские сроки посева допустимы только для среднеранних сортов пшеницы, у которых есть возможность обеспечения влагой в критическую фазу развития за счет летних (июльских) дождей.

Сильная засоренность посевов служит одним из весомых критериев переноса посева яровой пшеницы на более поздние сроки. Удлинение периода для предпосевной обработки, благодаря провокации прорастания снижает засоренность посевов, особенно овсюгом.

Нормы высева и глубина заделки семян яровой пшеницы. Оптимальные нормы высева, соответствующие зональным особенностям Северо-Казахстанской области, представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Нормы высева яровой пшеницы в почвенно-земледельческих районах (ПЗР) СКО

Почвенно-земледельческий район (ПЗР)	Какие районы относятся	Норма высева в млн. всхожих семян на гектар	Количество продуктивных колосьев на 1 м ² , шт
I ПЗР , лесостепной	М.Жумабаева, Кызылжарский, Мамлютский, Жамбылский	4,0-4,5	340-380
II ПЗР , степной равнинный, колоностепной	Кызылжарский, Аккайынский, Есильский, М.Жумабаева, Шал акына, Айыртауский, преимущественно Мамлютский, Жамбылский, Тимирязевский, Г.Мусрепова, Тайыншинский, Акжарский	3,5-4,0	300-340
III ПЗР , степной, засушливостепной	Г.Мусрепова, Акжарский, Уалихановский	3,0-3,8	250-320
IV ПЗР , горносопочный и мелкосопочный	Айыртауский, Уалихановский	2,5-3,0	210-260

Норма высева семян определяет площадь питания каждого растения в период вегетации. Урожай зерновых снижается как при изреженных посевах, так и при чрезмерно густых. В изреженных увеличивается кустистость, формируются более мощные восприимчивые к заболеваниям растения, вегетация которых затягивается, способствуя поражению их листостебельными инфекциями (ржавчиной, септориозом). Такие посевы сильнее повреждаются внутрстеблевыми вредителями (стеблевые блошки, шведская и гессенская мухи), в них происходит массовое размножение сорняков. В загущенных посевах создается повышенная затененность, увеличивается скорость роста растений. Из-за недостатка влаги и питательных веществ зерно формируется щуплым, с низкими товарными и посевными качествами. Загущенные посевы полегают, что затрудняет уборку, ведет к потерям урожая. Для расчета весовой нормы высева сначала находят посевную годность семян (Пг,%):

$$Пг (\%) = \frac{\text{всхожесть} (\%) \times \text{чистота семян} (\%)}{100\%}$$

Норму высева рассчитывают по следующей формуле:

$$Н (\text{кг/га}) = \frac{А \times М}{Пг} \times 100, \text{ где}$$

Н – норма высева семян, кг/га;

А – норма высева в миллионах всхожих семян на гектар (см. в таблице);

М – масса 1000 зерен, г;

Пг – посевная годность семян, %.

Нормы высева должны корректироваться с учетом гидротермических и агротехнических условий:

- при недостатке продуктивной влаги в почве, следует брать меньшую из рекомендованных норм, так как более редкий посев расходует меньше влаги. Например: рекомендовано 3,0-3,5 млн. всхожих зерен на гектар – необходимо ограничиться 3,0 млн.

- при засоренности посевов и планируемом бороновании норму высева увеличивают на 10-15 %;

- в случае запаздывания с посевом, при вынужденном заглублении семян, необходимо скорректировать нормы высева на 10-15 % в сторону увеличения.

После расчета нормы высева проводится регулировка высевальных аппаратов посевных агрегатов на точность и равномерность высева семян.

Оптимальная норма высева более надежно обеспечивает получение стабильно высококачественного урожая, при этом существенно оптимизируется фитосанитарное состояние посевов по распространению сорняков, вредителей, болезней.

Среди мероприятий, обеспечивающих оптимальную и равномерную глубину заделки семян, ведущая роль принадлежит предпосевной обработке почвы, задачи которой сводятся к выравниванию поверхности, созданию плотного нижнего слоя и верхнего рыхлого, а также благоприятных гидротермических условий для прорастания семян.

Создание эффективного ложа для семян создает предпосылки для повышения полевой всхожести, получения физиологически устойчивых, выносливых и конкурентоспособных посевов, обладающих высоким стартовым ритмом ростовых процессов, начиная с прорастания семян.

Посев должен производиться на минимально-допустимую глубину во влажный слой почвы. При первых сроках посева семена целесообразно заделывать мельче, на глубину 4-5 см посева. При более поздних сроках сева, когда почва уже прогрета, влаги меньше, глубина заделки увеличивается до 7-8 см.

Распространено ошибочное утверждение, что глубокая заделка семян оказывает положительное влияние на глубину залегания узла кущения, а, следовательно, и образования узловых корней. На самом деле это не так. Основным регулятором глубины залегания узла кущения является свет: узел остается на той глубине, куда проникает свет в период продвижения зародышевого побега. Как только побег подвергается действию света, узел кущения дальше не поднимается, а остается на той глубине, какой он достиг при росте в темноте. Попытки заглубления узла кущения глубокой заделкой семян приводят к снижению энергии кущения.

Большое значение имеет предпосевное прикатывание, которое хорошо выравнивает, уплотняет почву, уменьшает вертикальную вибрацию сошников и усиливает приток влаги в верхнюю часть пахотного слоя, что позволяет обеспечить лучший контакт семян с почвой, более равномерную их заделку на оптимальную глубину и дружное появление всходов.

Нужно учитывать, что при глубокой заделке, свыше 7-8 см, посевы задерживают созревание из-за более позднего появления всходов и увеличения периода формирования и налива зерна до 7-8 суток.

Районированные сорта в Северо-Казахстанской области:

Пшеница мягкая озимая: Мироновская 808 (1965 г), Карабалыкская 101(2016 г); Карабалыкская озимая (2021 г).

Пшеница мягкая яровая:

среднеранние сорта: Степь (год допуска 2021 г), Костанай (2019 г), Континенталь (2018 г), СХ211.13581 (2018 г), Тәуелсіздік 20 (2016 г), Шортандинская 2012 (2015 г), Астана (2004 г), Астана 2 (2008 г), Омская 36 (2009 г), Светланка (2006 г), Казахстанская раннеспелая (1991 г), Памяти Азиева (2004 г).

среднепоздние сорта: Айгуль (2023 г), Семёновна (2021 г), Любава 25 (2021 г), Алабуга (2021 г), Курьер (2021 г), Старт (2021 г), Уралосибирская 2 (2021 г), Айна (2018 г), Ламис (2018 г), Шортандинская 2014 (2017 г), Карагандинская 60 (2017 г), Карагандинская 31 (2016 г), Мелодия (2016 г), Фантазия (2016 г) Алтайская жница (2016 г), Карабалыкская 20 (2015 г), Асыл сапа (2015 г), Омская 38 (2013 г), Любава (2013 г), Омская 19 (1989 г), Акмола 2(1998 г), Карабалыкская 90 (1995 г), Целинная 3С (1996 г).

среднепоздние сорта: Силач (2023 г), Анель-16 (2020 г), Омская 35 (2008 г), Кондитерская яровая (2011 г), Северянка (2011 г), Шортандинская 95 улучшенная (2006 г), Омская 18 (1991 г) Омская 28 (2004 г), Эритроспермум 35 (1991 г).

Пшеница яровая твердая: Янтарная 60 (2020 г), Костанайская 207 (2020 г), Костанайская 15 (2019 г), Одиссео (2019 г), Шарифа (2018 г), Дамсинская юбилейная (2017 г), Омский изумруд (2016 г), Омская степная (2016 г), Солнечная 573 (2016 г), Дамсинская янтарная (2008 г), Алтын Дала (2010 г), Жемчужина Сибири (2008 г), Омская янтарная (2005 г), Алтайка (1981 г), Дамсинская 90 (1995 г), Хоросан (2016 г).

Твердая пшеница предъявляет большие требования к плодородию почвы, наличию влаги и тепла. Лучшие предшественники – пар, горох, яровой рапс, просяные культуры. Следует отметить, что твердая пшеница снижает урожай на повторных посевах из-за поражения цветочным клещом. Лучшее сочетание урожайных и качественных показателей получается при посеве 20-25 мая.

Влияние весенней агротехники на качество зерна. По данным Северо-Казахстанской СХОС, высокое содержание клейковины **28,0-29,0 %** формируется на посевах **15 - 25 мая** (I-II класс). При посеве в конце третьей декады мая качество зерна чаще соответствует III классу. Июньские посевы, в основном, формируют низкокачественное зерно – IV-V класса, особенно, сорта среднепозднего типа созревания.

Формирование высоких качественных показателей зерна зависит от факторов:

- соблюдение оптимальных сроков посева, для конкретного сорта, особенно в лесостепных (северных) районах и горносопочной зоне;
- достаточное внесение минеральных удобрений для компенсации выноса питательных элементов из почвы зерновой и незерновой частью растений;
- эффективная защита посевов от распространенных вредоносных заболеваний.

Применение химических средств защиты на пшенице

Наиболее эффективными в плане надежной защиты яровой пшеницы от сорной растительности являются баковые смеси, включающие гербициды на основе метсульфурон-метила, феноксапроп-п-этила, клопиралида, трибенурон-метила, дикамбы, 2,4-Д эфира и других, а также фунгициды и, при необходимости, инсектициды.

Стерня, растительные остатки и осыпавшееся зерно ежегодно являются потенциальными источниками поражения растений пшеницы септориозом, стеблевой ржавчиной. Обработка семян двух- и трехкомпонентными протравителями защищает всходы в течение 20-25 дней. В дальнейший период необходима дополнительная обработка посевов фунгицидами. Действенным решением проблемы защиты растений яровой пшеницы от болезней является внесение фунгицидов в фазе кущения-трубкования, и вторая обработка по мере необходимости в фазе колошения-молочной спелости.

Ячмень яровой

Районированные сорта ячменя: Бочонок (год допуска 2023 г), Голозерный 62 (2023 г), ЛГ Бельканто (2023 г), Бэнте (2019), Медикум 18 (2018 г), Целинный голозерный (2017 г), Заломе (2017 г), Саша (2016 г), Сабир (2016 г), Овертюр (2014 г), Ворсинский (2011 г), Сымбат (2011 г), Целинный 2005 (2010 г), Астана 2000 (2005 г), Арна (1997 г), Омский 87 (1993 г), Кедр (1988 г). Ячмень на корм: Астана 17 (2020 г), Памяти Раисы (2014 г), Дружный (2006 г), Гранал (1992 г), Бота (1997 г).

Ячмень – основная зерновая и фуражная культура, наиболее скороспелая из зерновых колосовых. Лучшими предшественниками считаются: зернобобовые, яровые зерновые, картофель, однолетние травы, пласт многолетних трав.

Лучший срок посева ячменя как на корм, так и на зерно - **25 мая – 5 июня**. Норма высева 3,0-3,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Глубина заделки 5-6 см, при пересыхании верхнего слоя почвы глубину заделки семян увеличивают до 6-8 см.

Ячмень требователен к почвенному плодородию. Характеризуется сравнительно коротким периодом поглощения основных питательных элементов, до начала выхода в трубку потребляет около половины азота и фосфора, почти три четверти калия от общей потребности в этих веществах. Поэтому очень важно, чтобы растения были обеспечены в полной мере доступными элементами питания с самого начала их развития. При недостатке элементов в первые 20-30

дней после посева задерживается рост и развитие растений, нарушается процесс формирования генеративных органов, ослабляется устойчивость к полеганию, болезням, снижается урожай. Желательно внесение в рядки аммофоса или гранулированного суперфосфата в норме 15–20 кг д.в/га.

Критическими фазами в развитии являются выход в трубку, колошение. Недостаток влаги в это время приводит к резкому снижению урожайности.

Уход за посевами включает: прикатывание после посева, до и послепосевное боронование, борьба с сорняками, вредителями и болезнями.

Наиболее распространенные болезни ячменя – пыльная и твердая головня, полосатая и сетчатая пятнистость, ржавчина, корневая гниль. В борьбе с болезнями применяют протравливание семенного материала и фунгициды по вегетации.

Тритикале

Яровая тритикале только начинает распространяться на севере Казахстана, для данного региона это новая, нетрадиционная культура. В 2020 году Казахским агротехническим университетом им. С.Сейфуллина районирован сорт тритикале Даурен, адаптированный для климатических условий Северо-Казахстанской области.

Яровая тритикале - культура многостороннего использования. Для производителей Северного Казахстана она представляет интерес, прежде всего, как кормовая культура, которую можно использовать для приготовления сочных кормов, в комбикормовой промышленности, в технологии плющеного зерна.

Морфологические особенности, а также технология возделывания этой культуры близки к традиционным зерновым культурам. Однако, в отличие от других зерновых, тритикале имеет преимущества в мощности и усваивающей способности корневой системы, она лучше переносит дефицит влаги, кислые и легкие, малопродуктивные почвы, более стрессоустойчива при неблагоприятных погодных факторах.

Требования к почвам, в том числе и к их кислотности, определяются сортовыми особенностями яровой тритикале. Оптимально выращивать эту культуру на окультуренных почвах в диапазоне pH 5,5 – 7,0, однако в целом яровая тритикале лучше других зерновых культур удается на проблемных по обеспеченности минеральным питанием и легких почвах, а также на почвах с повышенной кислотностью. Она предназначена повысить продуктивность растениеводства, прежде всего, в этой агроэкологической зоне, где культура более конкурентоспособна.

Культура очень чувствительна к предшественнику. Нежелательными предшественниками являются злаковые культуры, в том числе и травы, с которыми у нее общие возбудители заболеваний корневой системы. Допустимо выращивать яровую тритикале по овсу. Лучшие предшественники – пропашные, зернобобовые, многолетние бобовые травы, крестоцветные, лен, гречиха.

Высокие потенциальные возможности яровой тритикале предполагают для их реализации высокий уровень минерального питания. Устойчивые к полеганию интенсивные сорта могут успешно возделываться по интенсивной технологии с применением дробного внесения азотных удобрений, регуляторов роста и фунгицидов по постоянной норме. Полное удобрение повышает урожайность культуры на 25 – 30 %.

Основная обработка почвы проводится в соответствии с системой обработки почвы в севообороте. Она определяется предшественником, погодными условиями, степенью засоренности и видовым составом сорняков.

Сроки посева яровой тритикале – в наших условиях сдвигаются к 20-25 мая. Это вызвано прежде всего биологией культуры в наших условиях, а именно, быстрым ростом в период всходы-колошение, и затягиванием вегетации в период колошение-созревание. При посеве тритикале в последней декаде мая, период максимальной потребности во влаге (фаза выход в трубку-колошение) приходится на более обеспеченный влагой июль месяц, к тому же, в данный период посева снижается риск повреждения всходов хлебной полосатой блошкой. Продолжительность вегетации тритикале – 85-90 дней.

Яровая тритикале не восприимчива к головневым заболеваниям, но может поражаться спорыньей. Склонность к этому заболеванию – сортовой признак. Также предрасположена к

повреждению корней фузариозом и гельминтоспориозом, а колоса – септориозом. Степень поражения зависит от погодных условий, предшественника, устойчивости сорта. Обязательным является протравливание семян.

Норма посева яровой тритикале 4-5 млн. всхожих зерен на гектар. Норма увеличивается в неблагоприятных условиях выращивания: плохие предшественники, запоздание с посевом, не достаточно качественная подготовка почвы. Масса 1000 зерен варьирует в широком диапазоне, в зависимости от года, 44 – 52 г.

Глубина заделки семян 4-5 см. Пересыхание верхнего слоя почвы требует относительно более глубокой заделки семян.

Высокая сахаристость и белковость зеленой массы тритикале делают ее предпочтительным кормом для насекомых. Поэтому контроль и своевременная обработка против вредителей должна быть обеспечена в течение всего периода вегетации, в то же время, культура имеет высокий иммунитет против возбудителей головни и ржавчинных заболеваний, против которых обработка может не понадобиться вовсе.

Гербициды на посевах тритикале применяются в сроки и в дозах, указанных в «Списке» для яровой пшеницы и ячменя, и в соответствии с инструкцией на упаковке. При выборе гербицида учитываются предшественник и видовой состав сорняков.

Культура очень отзывчива на обработку регуляторами роста, обеспечивающими весомую, 8 -15%, прибавку урожайности.

При оптимально налаженной технологии производства, тритикале способна обеспечивать высокую урожайность в пределах 32-47 ц/га (данные Северо-Казахстанской СХОС). Так, максимальная урожайность сорта «Даурен» в системе государственного сортоиспытания достигала 40 - 45 ц/га.

Овес

Районированные сорта овса – Сыргалым (год допуска 2020 г), Думан (2018 г), Байзат (2013 г), Никола (2011 г), Аламан (2011 г), Битик (1996 г), Иртыш 15 (1994 г), Скакун (1988 г), Мирный (1981 г). На корм: Иртыш 21 (2017 г), Иртыш 22 (2017 г), Уран (2017 г), Антей (2016 г), Ишимский 13 (2013 г), Памяти Богачкова (2006 г).

Овес – важнейшая продовольственная и кормовая культура, используется в диетическом и детском питании. Зерно является незаменимым ценным кормом для животных и птиц. Широко применяют на зеленый корм, сено, силос. Травосмеси овес + горох (овес + вика) используют как основные компоненты зеленого конвейера. Смешанные посевы овса с бобовыми культурами широко применяют в качестве парозанимающих культур.

Овес по сравнению с другими зерновыми менее требователен к почвам, это связано с более развитой корневой системой, которая обладает высокой поглотительной способностью. Обычно высевают заключительной культурой в севообороте, по тем же предшественникам, что и ячмень. Сам овес из-за большого количества корневых остатков является хорошим предшественником для других культур, выполняет роль санитарной культуры, так как устойчив к корневым гнилям.

Отзывчив на внесение минеральных удобрений. Фосфорные удобрения вносят под основную обработку, азотные под предпосевную культивацию

Оптимальный срок посева для овса в лесостепной и колочностепной зонах 25 – 30 мая – 5 июня, а в засушливостепной и горносопочной зонах 30 мая - 8 июня. Норма высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар. Оптимальная глубина заделки семян 5-6 см. При быстром пересыхании верхнего слоя почвы возможен посев на глубину до 7-8 см с увеличением нормы высева на 15-20 %.

Овес созревает неравномерно, признаком наступления срока уборки можно считать переход зерна верхних колосков метелки в полную спелость, нижних колосков в восковую. Созревание соломы у овса сильно отстает от созревания зерна (к моменту уборочной спелости зерна стебли имеют много прозелени и высокую влажность). Овес хуже дозревает в валках, чем пшеница, поэтому при преждевременной уборке получается невыровненное по спелости зерно. При перестое, в первую очередь, осыпаются крупные зерна.

Наиболее распространенными болезнями овса являются стеблевая и корончатая ржавчина и головня, пыльная и твердая. Поражение овса этими болезнями снижает его урожай и качество семян. Важнейшие меры борьбы – выполнение основных требований агротехники, соблюдение правильного чередования культур в севообороте, предпосевное протравливание семян.

Овес по сравнению с другими яровыми зерновыми культурами повреждается насекомыми меньше; наибольший вред посевам овса наносят проволочник и шведская муха. Для уменьшения повреждений посевов вредителями необходимо, прежде всего, применять агротехнические меры борьбы.

Гречиха

Районированные сорта: раннеспелая – Сумчанка, среднеспелые – Богатырь, Шортандинская крупнозерная, Шортандинская 4.

Гречиха – тепло- и влаголюбивая культура. Семена начинают прорастать при температуре 6-8⁰С, но более дружные всходы появляются при 13-16⁰С. Растения гречихи повреждаются минимальными заморозками -1⁰С. Особенно чувствительна к недостатку влаги в период цветения и образования плодов (критический период).

Гречиха требовательна к почвенному плодородию. Под её посевы необходимо выделять плодородные, хорошо увлажненные, чистые от сорняков участки. Рекомендуются размещать гречиху по парам, однолетним травам, пропашным культурам, бобовым.

Наиболее высокий урожай обеспечивают предшественники, под которые вносились высокие дозы органических и минеральных удобрений. Очень важно, при выборе предшественника учитывать, что **гречиха чувствительна к последствию гербицидов**, сама является хорошим предшественником для основных яровых и других культур.

Гречиха, в отличие от многих других культур, характеризуется относительно коротким периодом вегетации. В случае гибели озимых, ее можно использовать в качестве страховой культуры.

Гречиха - перекрестноопыляемое растение, опыляется главным образом насекомыми и частично ветром. Она прекрасный медонос и способствует развитию пчеловодства. Очень важным условием для получения высокого урожая семян гречихи является вывоз пчелосемей к массивам гречихи из расчета 2-3 пчелосемьи на гектар.

Весеннюю обработку начинают с боронования зяби при наступлении физической спелости почвы. Это мероприятие необходимо провести в очень короткий срок, для сокращения потерь почвенной влаги. Промежуточную культивацию при необходимости проводят одновременно с посевом ранних зерновых культур на глубину 8-10 см. Она способствует прогреванию почвы и прорастанию сорняков. После промежуточной культивации необходимо провести боронование посевов. Предпосевную культивацию осуществляют перед посевом на глубину заделку семян.

Оптимальный срок посева гречихи 25-30 мая, норма высева 2,0-2,5 млн. всхожих семян на гектар, в весовом выражении 80-85 кг/га. Глубина заделки семян 5-6 см. При пересыхании верхнего слоя почвы глубину заделки увеличивают до 6-8 см.

На посев отбирают самые крупные (диаметром 3,5-4 мм) семена. Отбор полноценных семян целесообразно сочетать с воздушно-тепловым обогревом в течение 3-5 дней в теплую погоду на открытых площадках или под навесом. Для предупреждения грибных заболеваний семена гречихи заблаговременно (за 2-3 месяца до посева) протравливают фунгицидами.

Уход за посевами гречихи состоит в прикатывании почвы кольчато-шпоровыми или кольчато-зубчатыми катками. Всходы гречихи при прорастании выносят семядоли на поверхность почвы. В связи с этим до появления всходов очень вредна почвенная корка. При её появлении до всходов проводят довсходовое боронование, в зависимости от плотности корки применяются посевные (ЗБП-0,6А) или средние бороны.

Формирование, налив и созревание плодов гречихи сильно растянуто. При уборочной спелости на растении имеются созревшие плоды, формирующиеся завязи, цветки и бутоны. Если ждать побурения последних плодов, то плоды начального периода созревания осыпаются, и в результате теряется наиболее ценное зерно. Это приводит к значительному снижению урожая и его качества. Преждевременная уборка также ведет к недобору урожая. Наиболее

высокий урожай гречиха дает тогда, когда ее скашивают, когда плоды приобретают нормальную (коричневую) окраску у 2/3 растений (65-75%).

Основным является отдельный способ уборки гречихи. Скашивают гречиху в утренние и вечерние часы, когда осыпаемость зерна наименьшая из-за повышенной влажности воздуха. Чтобы обеспечить хорошую работу подборщика комбайна, гречиху срезают на высоте 15 см. Как только валки просохнут - влажность стеблей и листьев снизится до 30-35%, а зерна до 13-16% - можно приступать к обмолоту комбайном с подборщиком, на 5-6 день после скашивания. Однофазным способом убирают гречиху при плохих погодных условиях, а также на изреженных и низкорослых посевах. Во всех случаях при прямом комбайнировании зерно из-под комбайна бывает повышенной влажности и сильно засоренное, поэтому необходимо оперативно провести первичную очистку, отбить полосу, мелкие сорняки для увеличения скажности семян, затем подсушить, доведя до стандартной влажности.

Чечевица

Районированные сорта чечевицы – Веховская, Крапинка, Шырайлы.

Чечевица относится к наиболее ценным продовольственным зернобобовым культурам, выращиваемым, главным образом, на зерно, которое на треть состоит из белка. Кроме этого она имеет ещё одно ценное свойство – не накапливает в себе никаких вредных или токсических элементов, может считаться экологически чистым продуктом.

Главное условие при размещении культуры – отсутствие многолетних корневищных сорняков, в связи с ограниченным набором средств защиты и небольшой высотой растений (35-45 см). Для чечевицы, как низкорослой культуры, обязательным элементом подготовки почвы является выравнивание поверхности, которое повышает качество посева.

Чечевицу по зонам следует высевать в сроки с 15 до 25 мая. Оптимальная норма посева крупносемянной чечевицы (масса 1000 зерен 60-70 г) 1,2-1,4 млн. всхожих семян на 1 га, мелкосемянной (масса 1000 зерен 28-30 г) 2,3- 2,5 млн. всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян составляет 4-7 см.

Всходы чечевицы легко переносят заморозки до -5-6⁰С. Оптимальной среднесуточной температурой для роста является 19-20⁰С. Для полного развития растений требуется сумма температур от 1350⁰С до 1900⁰С. Чечевица особенно требовательна к теплу в период налива и созревания семян. При среднесуточной температуре менее 19 ⁰С период созревания удлиняется.

Горох, нут

Районированные в Северо-Казахстанской области сорта гороха: Омский неосыпающийся, Неосыпающийся 1, Аксайский усатый 55, Касиб, Астронавт, Руслан, Статус, Альбум, Вербаль.

Районированные сорта нута: Карабалыкский 1, Краснокутский 123, Волгоградский 10.

Лучшие предшественники для зернобобовых – озимые культуры, яровая пшеница, кукуруза, картофель. Не следует высевать горох после рапса, горчицы, подсолнечника, льна.

Сроки посева гороха в лесостепной и степной зонах 20-28 мая. В засушливостепной и горносопочной зонах 23-30 мая. Норма посева 1,2-1,5 млн всхожих семян на гектар. Оптимальная глубина заделки семян 6-7 см.

Оптимальные сроки сева для нута – 15-18 мая. Норма посева нута 0,6-0,8 млн. всхожих семян на гектар. Семена заделывают на глубину 6-8 см.

В целях борьбы с грибными и бактериальными заболеваниями семена перед посевом протравливают фунгицидами: Винцит, с.к 2,0 л/т, ТМТД, 80% с.п. 3-4кг/т, Фундазол, 50% с.п. 3 кг/т; Тигам, 70% с.п. 4,6 кг/т; Тачигарен, 70%с.п. 1-2 кг/т. Для полноты всходов, повышения урожайности и улучшения качественных показателей применяют стимуляторы роста и биопрепараты.

Обработка семян зернобобовых микробиологическими препаратами (нитрагин) полностью заменяет внесение под них азотных удобрений, норма расхода Нитрагина 300 грамм на гектарную норму посева семян.

Из гербицидов для защиты посевов гороха используют Гезагارد 50, с.п. 4,0 кг/га под предпосевную культивацию, Эптам 3,0 л/га за 5-7 дней до посева. Применяют Пульсар, 0,8 л/га, в фазе 3-6 листьев, Пивот, 10% к.с. 0,5-1,0 л/га – до всходов или по всходам культуры в

фазе 3-6 листьев. Против злаковых сорняков можно использовать Фюзилад супер 125, к.э., 1,0-2,0 л/га. Против однолетних двудольных сорняков применяют Базагран, 48 в.р. 3,0 л/га – опрыскивание посевов в фазе 5-6 листьев. Против вредителей эффективны инсектициды Каратэ 050, к.э. 0,1-0,125 л/га, Децис, 2,5% к.э. -0,2 л/га, Суми – Альфа, 5% к.э. 0,3 л/га.

Подсолнечник на маслосемена

Районированные сорта: Мираж, Казахстанский 341, Солнечный 20, Юбилейный 40, Заречный, Сибирский 91, Жайдарман, Кун Нұры, Сары.

Районированные гибриды: Авангард, ЛГ 5525, ЛГ 5463 КЛ, ЛГ 5542 КЛ, Параизо 102 СЛ, Меридиес КЛ, ЕС Петунья, Субелла СЛ, Нарым, РЖТ Валлута.

Лучше всего подсолнечник размещать по озимой и яровой пшенице, идущей по пару, а также по кукурузе, убираемой на зеленый корм и силос. Не следует сеять подсолнечник после рапса, горчицы, гороха, сои, чечевицы, так как эти культуры имеют с ним ряд общих вредителей и заболеваний (склеротиниоз, серая гниль и др.).

Перед посевом семена подсолнечника против ряда болезней (фузариозной, альтернариозной грибной инфекции и плесневения) обрабатывают препаратами: Апрон 350 (3,0 л/т), Витацит (2,0 л/т), Прессинг 34% (3,0 л/т, Максим XL 035 (5,0 л/т). Для защиты проростков и корешков от повреждений почвенными вредителями семена обрабатывают протравителями Круйзер 350 (6,0-10,0 л/т). Для стимулирования корнеобразования применимы органоминеральные и гуминовые удобрения.

Оптимальный срок посева подсолнечника при прогревании почвы до 8-12⁰ С на глубине заделки (5-7 см). Срок посева в лесостепной и колючностепной зонах 15-20 мая, в засушливостепной и горносопочной 15-22 мая. Норма высева 35-40 тыс. всхожих семян на 1 га.

На начальных этапах развития из-за медленного роста подсолнечник плохо конкурирует с сорняками. Поэтому в первые 40 дней, когда идет формирование зачаточной корзинки, цветение, налив семян необходимо поддерживать чистоту полей механическим и химическим способом. Механические обработки следует проводить аккуратно, не допуская повреждения корней на глубину 6-10 см, желательно в послеобеденное время, когда растения вялые. Для борьбы с широким спектром сорных растений применяют баковые смеси гербицидов.

Рапс

Районированные сорта рапса: Обрий, Руян, Герос, Юбилейный, Золотонивский, Кавиар, Русич, Клеопатра, Майкудык, Хантер.

Районированные гибриды: Люмен, Чеви КЛ, Миракель, ИНВ 105, ИНВ 115, СоларСЛ, МобильСЛ, СальсаСЛ, Траппер, Калибр, Проксимо, Озорно, Билдер, Брандер, ИНВ100КЛ, ИНВ110КЛ, КюрриСЛ, Клик КЛ, Сандер, ПР45Х73.

Рапс влаголюбивая культура, поэтому его необходимо размещать по предшественникам, которые к посеву накапливают хорошие запасы влаги и питательные вещества в почве: пар, однолетние травы, зерновые колосовые. Нельзя размещать повторно, после посева других крестоцветных культур (горчица, сурепица, рыжик).

Оптимальным сроком сева рапса по традиционной технологии возделывания является вторая декада мая, по минимальной и нулевой третья декада. Для сортов рапса норма высева 1,0-1,2 млн. всхожих семян на гектар или 6-8 кг. У гибридов должно быть 60-80 растений на 1 м². Норма высева 0,6-0,8 млн. всхожих семян на гектар или 2-5 кг в зависимости от калибровки семян. Глубина заделки 2-3 см, при пересыхании верхнего слоя глубину можно немного увеличить, с таким расчетом, чтобы семена ложились во влажный слой почвы, при этом возможно увеличение нормы высева.

Рапс хорошо отзывается на внесение минеральных удобрений. При его возделывании очень важно сбалансировать питание по азоту и фосфору, что достигается внесением в рядки при посеве аммофоса в дозе 60-70 кг/га в физическом весе, кроме того, необходимо вносить микроудобрения, содержащие бор, серу в начале периода цветения, что значительно уменьшает осыпание цветков.

При достаточном количестве влаги в поверхностном слое почвы, перед посевом применяются почвенные гербициды: Бутизан 400 или Дуал Голд. В регионах, где происходит

быстрое иссушение поверхности почвы, применяют препараты с контактно-системным действием по вегетации в фазу 2-6 листьев против двудольных сорных растений Лонтрел 0,3 л/га и другие препараты на основе действующего вещества клопиралида. Против злаковых сорных растений применяются: Стратос Ультра, Фюзилад Форте, Пантера и др. По другим предшественникам 1,2,3 культура после пара, где высокая засоренность двудольными и крестоцветными сорными растениями, такими как редька дикая, горчица, пастушья сумка или сурепица, все большую популярность приобретает – Система CLEARFIELD с использованием гербицида Нопасаран для высокоурожайных гибридов рапса, устойчивых к этому гербициду. Такие гибриды рапса имеют пометку CL, что означает, они могут использоваться с препаратом Нопасаран. Особенности технологии CLEARFIELD дают возможность применять ее как с минимальной обработкой почв, так и с нулевой.

Против болезней рапса: фомоз, плесневение семян, черная ножка, бактериоз корней, и др., а также почвообитающих вредителей применяют препараты: Круйзер OSR 322, к.с. 12,0 л/т, ТМТД, 80% с.п. 6,0 л/т, Дезорал, 50% с.п. 2,0-2,5 л/т, Витавакс 200ФФ, 34% в.с.к. 2,0-2,5 л/т.

В период вегетации для защиты посевов от вредителей эффективными являются инсектициды: БИ-58 – 1 л/га, Энжио 247 к.с. 0,1-0,2 л/га, Каратэ 050 к.э., 0,150 л/га, Фастак – 0,07-0,1 л/га. На рапсе необходимо быстро и оперативно реагировать на появление вредителей. За период вегетации проводятся от 2 до 5 обработок инсектицидами. Для полного охвата спектра различных видов сорняков, вредителей и болезней применяются баковые смеси.

Лен масличный

Районированные сорта: ВНИИМК 620, Бинго, Северный, Карабалыкский 7, Кустанайский янтарь, Кустанайский 11, Либра.

При размещении льна в севообороте необходимо учитывать, что это требовательная культура к плодородию почв и чистоте полей от сорняков. Возвращать его на прежнее место можно не раньше, чем через 6-7 лет. В противном случае наступает «льнуотомление» - накопление в почве патогенов, возбудителей фузариозного увядания, что приводит к значительному снижению урожая. Нельзя сеять после подсолнечника, рапса из-за сильного засорения посевов падалицей этих культур.

Для льна, как мелкосемянной культуры обязательным элементом подготовки почвы является её выравнивание, что повышает качество и равномерность посева.

Посев льна проводят, когда почва прогрета до 8-10⁰С на глубине заделки семян, в лесостепной зоне оптимальные сроки – с 15 по 22 мая. В колючностепной 18-25 мая, в степной, засушливо степной, горно- и мелкосопочной зонах 18-28 мая. Глубина заделки семян зависит от состояния почвы и может изменяться от 4-5 см (влажная, недостаточно прогретая почва) до 6-7 см (сухостепная зона). Нормы высева 6-7 млн. всхожих семян, что в весовом выражении составляет 45-55 кг на 1 га.

Химическая защита необходима на протяжении всего периода вегетации, начиная с протравливания семян. Семена льна перед посевом обрабатывают протравителями Витавакс 200 ФФ, 34% в.с.к, 1,5-2,0 л/т, ТМТД 80% с.п. 2-3 кг/т, Фенорам, 70% с.п. -2,0 л/т, Винцит, кс, 1,5-2,0 л/т, Раксил Ультра, кс, 0,25 л/т.

Для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками в фазу «елочки» применяют Фуроре-Супер 0,8-1,2 л/га, Тарга Супер или Фюзилад Супер 1,0-1,5 л/га. Против двудольных сорняков можно использовать Базагран 1,5-2,5 л/га, Галакси Топ 1,5-2,0 л/га, Хармони 10,0 г/га, Секатор 120 г/га и др.

Применение инсектицидов оправдано также сразу после всходов, когда лен наиболее уязвим для вредителей. Во второй половине вегетации инсектициды применяют реже, но при превышении ЭПВ, при массовом появлении вредителей (льняная блошка, льняной трипс, долгоносики, льняная плодоярка, луговой мотылек) проводят обработку инсектицидами: Каратэ Зеон МКС (0,1-0,15 л/га) Децис, к.э. (0,3 л/га), Децис Экстра к.э. (0,06 л/га), БИ 58 новый, к.э. (0,5-0,9 л/га), Рогор-С, к.э. (0,5-0,9 л/га) с расходом рабочей жидкости 200л/га.

Просо

Районированные сорта проса: Омское 11, Кормовое 98, Шортандинское 10, Павлодарское 4, Шортандинское 11, Яркое 6, Яркое 120, Барнаульское 98.

Хорошие предшественники для проса - озимые, зернобобовые, целина и залежь.

Посев проводят в лесостепной и колючостепной зонах с 25 по 30 мая, засушливостепной зоне 25 мая – 1 июня, а в горносопочной зоне с 25 по 31 мая. Для исключения повреждения проса наиболее вредоносным заболеванием – обыкновенной головней перед посевом необходимо протравить семена противоголовневым препаратом типа Премис из расчета 1,0 л/т.

Наиболее приемлем в производственных условиях рядовой способ посева, который обеспечивает равномерное питание растений и высокую конкуренцию сорнякам. Норма высева проса изменяется от 1,5 до 3,0 млн. всхожих семян на гектар (15-25 кг в физическом весе), в зависимости от способа посева и складывающихся условий увлажнения весной. Если до появления всходов образовалась почвенная корка, проводится обработка легкими боронами поперек посева.

Соя

Районированные сорта: СК Альта, СК Арктика, СК Дока, Припять, СИБНИИК 315.

Соя высокорентабельная, востребованная и экспортоориентированная культура. Агроклиматический потенциал Северо-Казахстанской области позволяет возделывать сою почти во всех природно-земледельческих зонах. Основным лимитирующим фактором при возделывании сои является остро проявляющийся недобор тепла. Длина вегетационного периода у сортов сои варьирует от 85 до 125 дней в сравнимых условиях. Для северной зоны Казахстана актуальны сорта от ультраскороспелых (ультраранних) (000) – 75-85 дней, до скороспелых (среднеранних) (0) - 95-105 дней, групп спелости, т.к. для начала роста и развития растений сои требуется переход устойчивых температур через 15⁰С, что в наших условиях наблюдается только 24 - 28 мая, а обратный переход к концу лета 25 - 30 августа, и соответственно продолжительность вегетационного периода для теплолюбивых культур на севере области составляет до 89 суток, а на юге – до 97 суток. Сорта, районированные в области, относятся к ультраранней и раннеспелой группе.

Срок посева сортов сои совпадает с устойчивым прогреванием посевного слоя почвы до 10-12 °С, когда минует опасность попадания всходов под сильные заморозки или затяжное похолодание. В Северо-Казахстанской области лучшим сроком посева является период 22-28 мая.

На посев используют крупную (7,0-7,5 мм) и среднюю (6,5-7,0 мм) фракции сортовых семян 1-го или 2-го класса посевного стандарта 1-3-й репродукции. Откалиброванные семена обеззараживают от ряда болезней, обрабатывая их протравителями: ТМТД, 80% - 3,0-4,0 л/т, фундазол, бенлат 3,0 л/т. Их можно применять совместно с ризоторфинными микроэлементами, обрабатывая семена в день посева, расход рабочей жидкости 10-15 л/т.

Глубина посева семян сои, которая выносит семядоли из почвы, небольшая, 5-7 см. Важно положить семена в прогретый и влажный слой почвы. При раннем посеве глубину заделки семян уменьшают, при позднем - увеличивают. Норма высева 0,8 млн всхожих зерен на га или 80-110 кг.

На посевах сои разрешено применение многих гербицидов. Обработку проводят в фазе 2-3 настоящих листьев. Наиболее эффективно использовать препараты с двумя действующими веществами, например, Пульсар, что позволяет бороться с однодольными и двудольными сорняками. Из довсходовых гербицидов хорошо зарекомендовал себя Дуал Голд (1,3-1,6 л/га), Гезагарт (2,5-3,5 кг /га), Фюзилад (0,75-1,0 л/га), Фуроре ультра (0,5-0,75л/га) и др.

Наибольшую опасность из вредителей представляют клубеньковый долгоносик, паутинный клещ, луговой мотылек, соевая плодожорка и др. Против них проводится обработка инсектицидами в рекомендованной дозировке.

Основные болезни сои: аскохитоз, фузариоз, бактериоз септориоз, пероноспороз (ложномучнистая роса), мозаика. В борьбе с грибными болезнями высокоэффективно

протравливание семян. При появлении болезни посевы обрабатывают Бенлатом или Фундазолом - по 3 кг/га.

Сою убирают в фазу полной спелости семян. Основным признаком – опадение листьев, подсыхание и побурение бобов и стеблей. Частота вращения барабана должна снижаться до 400-600 оборотов в минуту. Срез – самый низкий, из-за низкого прикрепления нижних бобов. Основными районированными сортами сои в Северном Казахстане являются: СИБНИИК 315, (год допуска 1993 г), СК Дока (2021 г).

В 2015-2017 гг. на базе ТОО «Северо-Казахстанская СХОС» проводилось экологическое испытание 12 сортов сои отечественной и зарубежной селекции. Стандартом выступали сорта Билявка и Аннушка. В климатических условиях Северного Казахстана вегетационный период у самых скороспелых сортов составил от 92 до 102 дней. Биологическая урожайность вызревших вариантов достигала 20-28 ц/га.

Особенности технологии возделывания картофеля (без орошения)

Районированные в СКО сорта картофеля: Каринна, Мэдисон, Шисен 6 (Industry Group Ltd. Co. Китай), Лабелла (Айзельмеерпольдерс Б.В., Нидерланды), Воларе, Луса, Эсме («Агрико», Нидерланды), Лаперла (Den Hartigh BV, Нидерланды), Королева Анна (РУП НПЦ НАН Белоруссии), Пароли (Нордринг-картофелцухт ГМБХ, Германия).

Предшественниками картофеля могут быть: сидеральный пар, чистый пар, зернобобовые (горох, соя и др.), однолетние травы и их смеси, овощные культуры (кроме пасленовых).

Схемы севооборотов могут быть следующими:

- 1 – пар чистый; 2- картофель; 3- зерновые; 4- кормовые;
- 1-пар кулисный; 2-картофель; 3-кормовые (горохо-овсянная смесь); 4- зерновые;
- 1-сидеральный донниковый пар; 2-картофель; 3, 4- зерновые;
- 1-горохо-овсянная смесь (занятый пар); 2-картофель; 3- картофель; 4-зерновые;
- 1-яровые зерновые; 2, 3, 4- многолетние травы; 5- картофель;
- 1-однолетние травы; 2-картофель; 3- зерновые; 4- зерновые.

В случае высокой засоренности корнеотпрысковыми сорняками (бодяк, вьюнок, осоты), возможно использование химического пара с обработкой глифосатами.

Обработка почвы. Почва должна быть рыхлой. Система обработки почвы состоит из основной и предпосадочной обработок.

Основная обработка проводится осенью оборотными плугами на глубину 20-30 см. Предпосадочная обработка почвы состоит из ранневесеннего боронования (если есть в этом необходимость) и культивации. Причем разрыв между боронованием и культивацией должен быть как можно меньше. Глубина обработки 12-16 см.

Подготовка посадочного материала к посеву. Посадка картофеля. Для получения высоких урожаев картофеля необходимо использовать высококачественный посадочный материал и хорошо подготовить его к посадке. Для равномерных всходов посадочные клубни калибруют по массе и размерам на три фракции: мелкая - 25-50 г.; средняя - 60-80 г.; крупная – свыше 80 г.

Прогревают клубни при температуре 14-16⁰С и выше.

Картофель высаживают, как только почва достигнет пахотно-спелого состояния и на глубине 10 см прогреется на 6-8⁰С. Нельзя допускать разрыва во времени между подготовкой почвы и посадкой.

Густота посадки зависит от сорта, назначения посадок (продовольственный или семенной) крупности посадочного материала и составляет от 40 до 70 тыс. штук клубней на гектар, то есть 2,7-6,7 т/га. Посадку необходимо проводить на глубину 8-10 см (от верхней точки клубня до вершины гребня при гребневой посадке). При более мелкой посадке при гребнеобразовании не удастся над клубнем сформировать гребень необходимой высоты, что в дальнейшем вызывает позеленение клубней. Заделывающие диски сажалок должны формировать гребень шириной у основания 30-35 см. Глубина посадки картофеля на легких супесчаных почвах 12-14 см. Посадки картофеля должны быть строго прямолинейными с

соблюдением стыковых междурядий, что уменьшает повреждения картофеля при обработке междурядий.

Уход за посевами картофеля. До появления всходов, с целью уничтожения сорняков, проводится два боронования средними боронами поперек посадок картофеля: первая через 5-6 дней после посадки, вторая – через 7-8 дней после первого. До всходов рекомендуется провести опрыскивание почвы довсходовыми гербицидами Стомп в дозе 5 л/га против однолетних, злаковых и двудольных или Гезагарт 2-3 л/га против однолетних двудольных и злаковых сорняков.

После всходов проводят первую междурядную обработку на 6-8 см. Гребень последующими обработками наращивают до 18 см высотой. Всего за сезон проводят 2-3 междурядных обработки. Иногда вторую обработку совмещают с окучиванием растений (этот срок совпадает с периодом бутонизация), после чего уже техника не может проводить работы, так как может повредить корни или столоны растений. В период вегетации, если все же появляются злаковые сорняки, проводят обработку соответствующим гербицидом.

При гладкой посадке, как только хорошо обозначатся рядки, и растения достигнут высоты 5-6 см, проводится послевсходовое боронование. Междурядную обработку делают при высоте растений 8-10 см на глубину до 10 см при сухой погоде и до 14-16 см при влажной и сырой погоде. Через 8-10 дней проводят вторую обработку, в фазу бутонизации – окучивание картофеля, при сухой погоде его не проводят.

Обработку инсектицидами лучше проводить в период массового появления личинок первых двух возрастов. Против вредителей всех видов, особенно колорадского жука, картофельной шпанки, тли, картофельной моли и др. применяется: Актара – 0,06 кг/га, Каратэ-0,1 л/га, Кинмикс 0,15-0,2 л/га, Моспилан РП в дозе 25-30 г/га.

Первую профилактическую обработку картофеля против фитофтороза и альтернариоза желательно проводить фунгицидами комбинированного действия, которые быстро проникают в ткани растения – хозяина и обеспечивают защиту ботвы от заражения, независимо от выпадения осадков. Последующие обработки посадок картофеля проводят фунгицидами контактного действия.

Семеноводство яровой пшеницы

Семеноводство – отрасль растениеводства, в задачу которой входит размножение семян районированных и перспективных сортов и гибридов в количествах, необходимых для производства, при сохранении семенных, сортовых и урожайных качеств из-за которых он и был районирован. Главный объект семеноводческой работы – сорт.

Сортосмена и сортообновление должны проводиться в кратчайшие сроки (4-5 лет) с целью наиболее полной реализации потенциальных возможностей новых сортов.

Нужно учитывать биологическую закономерность: чем сорт урожайнее, тем он требовательнее к условиям возделывания, при неблагоприятных условиях его урожайность может снижаться сильнее, чем у менее продуктивного сорта.

Производство семян высших репродукций требует строгого соблюдения следующих основных агротехнических условий:

- размещение семеноводческих посевов по лучшим влагообеспеченным предшественникам, по чистым парам и 2-ой культурой после пара;
- своевременное и качественное выполнение всех агротехнических приемов.
- семена, используемые для посева, должны быть однородными, полновесными, сухими, чистыми от посторонних примесей и пыли, с высоким процентом энергии прорастания и всхожести, незараженными внутренними и внешними патогенами;
- наравне с обязательным для таких семян воздушно-тепловым обогревом, протравливанием, необходимо использовать современные микробиоудобрения и стимуляторы роста, для повышения всхожести и энергии прорастания. Расход рабочей жидкости (л/т) является определяющим фактором качественной обработки семян. Необходимо применять следующие нормы расхода рабочей жидкости: лен – 5 л/т семян, кукуруза, пшеница – 10 л/т семян, ячмень, овес – 12 л/т семян;

- посев на семенные цели всех сортов проводить в оптимальные рекомендованные сроки; Для семеноводческих посевов рекомендуется использовать ранние сроки сева. Так как при этом налив и созревание проходят в благоприятных условиях (при оптимальных температурах, достаточной инсоляции, наличии достаточных запасов влаги) и семенной материал будет обладать повышенной энергией прорастания и силой роста, высокими урожайными качествами.

- обеспечение сбалансированного минерального питания в почве. Биологически полноценные семена формируются при полной обеспеченности растений всеми элементами питания в оптимальном соотношении;

- проведение эффективной комплексной защиты семенных посевов от вредителей, болезней, сорняков, согласно состояния полей и экономического порога вредоносности;

- на семеноводческих посевах всех культур и сортов обязательно проведение видовых и сортовых прополок;

- для сохранения урожайных и качественных показателей семенного фонда в случае сильного развития болезней в период вегетации, особенно бурой и стеблевой ржавчины, предусмотреть двукратную фунгицидную обработку семеноводческих посевов.

Все эти мероприятия позволят получить здоровый семенной материал для эффективного сортообновления.

Контроль за сортовыми качествами осуществляется во всех питомниках полевой апробацией, проводимой в поле агрономом – апробатором. Решением Совета Евразийского экономического союза от 1 января 2022 года апробация проводится новым методом апробации сортовых посевов и грунтового контроля с.-х. растений по специальным формам. Апробация проводится путём визуального осмотра растений на корню на пробных участках с целью определения видовой и сортовой чистоты, сортовой типичности, засоренности иными видами растений, пораженности болезнями и поврежденности вредителями, а также установления соответствия сортовых посевов официальному описанию сорта с оформлением результатов обследования в виде акта апробации.

Северо-Казахстанская СХОС, имеет статус элитно семеноводческого хозяйства и оригинатора. Ведет первичное и элитное семеноводство следующих сортов сельскохозяйственных культур: Шортандинская 2012, Семёновна, Айна, Дамсинская янтарная, ячменя Сабир, тритикале Даурен.

Пшеница Шортандинская 2012 (районирован с 2016 г)

Оригинатор- НПЦ ЗХ им.А.И.Бараева. Высокоурожайный сорт среднераннего типа созревания, вегетационный период 84-85 дней. Обладает устойчивостью к засухе, устойчив к полеганию, осыпанию. Поражаемость основными болезнями и вредителями на уровне стандарта. По качественным показателям зерна находится на уровне сорта Астана: натура – 807 г/л; стекловидность – 59%; белок – 14,6%; сырая клейковина – 31,6 %. В демонстрационном опыте «Сроки посева» урожайность сорта была в 2018 году 25,7-27,4 ц/га, 2019 г 25,4-26,8 ц/га.

Пшеница Семёновна (районирован с 2021 г)

Оригинаторы - Северо-Казахстанская СХОС, Омский Аграрный Научный Центр. Сорт относится к среднеспелой группе. Вегетационный период составляет 82-85 суток. Средняя урожайность за годы конкурсного сортоиспытания составила 27,7 ц/га. Масса 1000 зерен 37,4 г. содержание сырой клейковины 36,5 %, содержание белка 12,9 %. Сорт засухоустойчив, способен выдерживать длительное отсутствие осадков и высокие температуры, устойчив к полеганию, осыпанию.

В Государственном сортоиспытании средняя урожайность по паровому предшественнику составила 32,6 ц/га (стандарт 28,7 ц/га) превышение на 4 ц/га. По предшественнику пшеница средняя урожайность составила 23,9 ц/га (стандарт 21,0 ц/га) превышение на 2,9 ц/га.

Производственное испытание проходил на Есильском ГСУ. Средняя урожайность составила 42,4 ц/га (стандарт 33,0 ц/га) превышение 9,4 ц/га.

Пшеница **Айна** (районирован с 2018 г)

Оригинатор – Карабалыкская СХОС. Сорт относится к степной агроэкологической группе разновидность — лютесценс. Относится к среднеспелой группе созревания. Вегетационный период составляет 80-85 суток. Средняя урожайность за годы конкурсного сортоиспытания составила 36,4 ц/га. Масса 1000 зерен 37,5 гр. Содержание в зерне протеина 16,7%, сырой клейковины – 31,4%, общая хлебопекарная оценка – 4,9 балла. Сорт высокочасухоустойчив, способен выдерживать длительное отсутствие осадков и высокие температуры, устойчив к полеганию. Практически устойчив к поражению, бурой листовой ржавчиной.

Пшеница твердая **Дамсинская янтарная** (районирован с 2008 г)

Оригинатор- НПЦ ЗХ им.А.И.Бараева. Сорт среднеспелый, вегетационный период 85-92 дня. Характеризуется замедленным развитием в период всходы-колошение, что позволяет уходить от весенне-летней засухи и обеспечивает экологическую пластичность и стабильность урожая. Устойчив к засухе во все фазы развития. Устойчив к полеганию и пониканию колоса. Масса 1000 зерен – 43,0 г.

Ячмень **Сабир** (районирован с 2016 г)

Оригинатор- НПЦ ЗХ им.А.И.Бараева. Сорт среднеспелый, вегетационный период 72-77 дней. Сорт обладает засухоустойчивостью, отзывчивостью на увлажнение, средневосприимчив к пыльной головне, устойчив к твердой головне. Зерно крупное, масса 1000 зерен 45-60,0 г. Сорт кормового направления.

Технологии подготовки паровых полей

Плоскорезный пар

При плоскорезной технологии подготовки пара первая его обработка проводится культиваторами, плоскорезами или сеялками СЗС-2,1 на глубину 8-12 см, но во всех случаях первую культивацию целесообразно провести до начала посева зерновых культур. Это позволит избежать сильного иссушения почвы и перерастания сорняков к очередной обработке. На полях, засоренных пыреем, острецом и зимующими сорняками, первую обработку надежнее провести культиваторами КПЭ-3,8 в агрегате с боронами или со штангами.

Как правило, розетки злостных многолетних сорняков (бодяка, осота полевого, молочана татарского) появляются через 7-10 дней, и в течение 14-15 дней в их растениях преобладают восходящие токи питательных веществ. Поэтому, работая на истощение, разрыв времени между обработками пара не должен превышать 20-25 дней.

Летние обработки пара проводятся плоскорезами, культиваторами. Для подрезания массовых всходов мелкосеменных однолетников можно эффективно использовать сеялки-культиваторы.

При такой технологии, для более эффективного накопления влаги, особенно в годы с выраженной засухой, возможно использование кулис. К посеву кулис проводится три обработки пара или же третья культивация совмещается с посевом кулисной культуры. Кулисы обеспечивают глубокое весеннее промачивание парового поля за счет твердых осадков, выпавших во второй половине зимы. Лучшей кулисной культурой является горчица, расход семян которой составляет всего 0,6-0,7 кг на гектар.

Сроки посева горчицы на кулисы – I и II декады июля, 2-3 рядками с расстоянием между кулисными лентами 16-18 метров.

Кулисы можно сеять агрегатом сеялок типа СЗС-2,1Л с очередной культивацией пара или агрегатировать кулисную сеялку СКН-3 с плоскорезами КПШ-9 или КПШ-11. Не исключается и самостоятельный посев кулис сеялкой СКН-3, в любой год, гарантирующий всходы горчицы. Необходимо с осторожностью подходить или даже отказаться от посева кулис на заплывающих, солонцеватых почвах, на полях с сильными уклонами или с большим количеством микропонижений (вымочек), где существует опасность стока талых вод и смыва почвенного покрова.

В конце лета, на полях с уплотняющимися почвами, а тем более с кулисами проводится обработка глубокорыхлителями ПГ-3-5 или КПГ-250 на 22-25 см или даже 25-27см, а на обыкновенных черноземах и легких почвах достаточно провести рыхление на 16-18см.

Согласно многолетних экспериментальных данных, эффективность использования кулис выражается в мощности снежного покрова превышающего высоту снега на парах без кулис на 18,0 – 32,4 см, снеговой воды при этом по кулисным парам накапливалось в 2,8 – 4,1 раза больше. В результате, в среднем за 5 лет, по кулисному пару получена прибавка урожая 3,8 ц/га, а по кулисному пару с внесением минеральных удобрений – 6,1 ц/га (Дубина Н.Е., 2004 г.).

Минимальный пар

Минимальная технология подготовки чистого пара, сочетает в себе гербицидные и плоскорезные обработки. В качестве гербицидов применяются глифосатсодержащие препараты общеистребительного действия. Первая механическая обработка проводится по мере появления сорняков на глубину 10-12 см, сельхозорудиями: КПШ -5, КПШ-9, КПШ-11, СЗС-2,1 и др. Опрыскивание паровых полей гербицидами проводится не позже середины июня, не допуская фазы стеблевания и тем более бутонизации корнеотпрысковых сорняков, что потребует увеличения дозы препаратов. При овсюжно - корнеотпрысковом типе засорения расходуется 3-4 л/га глифосатов, а при пырейно - острецовом норма расхода увеличивается до 4-5 л/га.

Учитывая, что рекомендуемые препараты действуют только по вегетирующим сорнякам, дальнейшие плоскорезные обработки проводятся по мере отрастания или появления новой волны сорняков, что особенно вероятно в годы с июльским максимумом осадков. В середине июля так же, как и в плоскорезном пару высеваются кулисы из горчицы по отработанной технологии. Количество плоскорезных обработок при минимальной технологии зависит от интенсивности отрастания сорняков и эффективности их уничтожения. Глубина заключительной обработки минимального пара в конце августа - начале сентября зависит от механического состава и химико-физического состояния почвы, рельефа поля и других факторов и может колебаться от 16-18 см до 25-27см.

По результатам наблюдений, в среднем за 7 лет, запасы продуктивной влаги перед посевом пшеницы по пару выше оказались на варианте, где в пару проводилась одна плоскорезная обработка с последующим применением гербицидов; под 2-ю и 3-ю культуру почву оставляли без обработки. Уровень урожайности при этом по минимальным парам составлял 19,4 – 19,6 ц/га, с превышением традиционного плоскорезного на 0,8 – 1,5 ц/га.

Нулевой пар

Нулевая технология предусматривает полный отказ от механических воздействий на почву. Подготовка нулевых паров начинается с уборки предшествующей культуры. Высота среза стерни с учетом скашиваемых культур должна быть максимально высокой, что позволит накопить необходимое количество зимних осадков. Ее растительные остатки должны быть измельчены и равномерно распределены на поверхности почвы.

Нулевой пар предусматривает две-три химические обработки поля гербицидами общеистребительного действия, на котором погибшие сорняки играют роль кулис. Первая обработка проводится полной нормой глифосатсодержащих препаратов во второй декаде июня, при овсюжно-корнеотпрысковом типе засоренности с нормой расхода 3-5 л/га, при пырейно-острецовом – с нормой расхода 4-6 л/га. Вторая обработка, в зависимости от засоренности, проводится смесями: 1,5-3,0 л/га Раундап + 1,5-2,0 л/га аминной соли 2,4-Д или глифосатсодержащими гербицидами со сниженными нормами расхода при невысокой засоренности.

Особое преимущество нулевых и минимальных паров, а также прямого посева по стерне проявляется в острозасушливых условиях, что очень важно для зоны рискованного земледелия Казахстана.

Занятый пар

Использование занятого пара рекомендуется на чистых от сорной растительности полях, с проведенными с осени влагонакопительными мероприятиями. Предусматривается два

периода обработок: от уборки предшествующей культуры до посева парозанимающей культуры, и от уборки парозанимающей культуры до посева основной культуры. В качестве парозанимающих используются культуры, способные восполнить запас питательных веществ в паровом поле, предусматривающих в производственном цикле проведение междурядных обработок, рыхления почвы с целью уничтожения сорной растительности. Используют бобовые (горох, чечевица, вика), пропашные, различные кормосмеси (викоовсяная, горохоовсяная), однолетние и многолетние (первого года пользования) травы.

Предпосевная подготовка поля, выбор способа посева, и последующие обработки в пару проводятся в зависимости от технологии возделывания основной культуры, для которой пар является предшественником.

Сидеральный пар

В технологии подготовки сидерального пара предусматривается заделка в почву выращенных культур в качестве зеленого удобрения, для обогащения почвы органическим веществом. К таким культурам относятся однолетние и многолетние (первого года пользования) травы (донник, люцерна, люпин), зерносмеси (вико-овсяная, горохо-овсяная), также могут использоваться рапс, горчица и т.д. Посев сидератов осуществляется в I или II декаде июля, когда в пару проведены несколько обработок для уничтожения сорняков. В фазу бутонизации гороха, вики сидерат измельчается и разбрасывается по поверхности почвы или обрабатывается тяжелой бороной (БДТ-3), а затем заделывается культиватором на глубину 18-20 см. Одновременно с проходом агрегата проводится прикатывание. Заделку сидератов также можно совместить с основным внесением минеральных удобрений (аммофос – 120 – 130 кг/га).

Прогноз проявления вредных, особо опасных вредных организмов и карантинных объектов в 2023 году

Многоядные вредители

Суслики. Краснощекий суслик. Численность вредителя ожидается на уровне средних многолетних данных. Вредоносность в посевах зерновых и пропашных культур на 2023 год не прогнозируется. Кормовая база в резервации грызунов достаточная.

Мышевидные грызуны. В случае благоприятных условий перезимовки и хорошей кормовой базы осени и сроков наступления весны, численность популяций мышевидных грызунов в 2023 году может незначительно увеличиться или останется на уровне прошлых лет.

Стадные саранчовые. Итальянский прус. В 2023 году резкого увеличения численности итальянского пруса не ожидается, численность вредителя ожидается на уровне прошлых лет, но при благоприятных погодных условиях зимнего и весеннего периода возможно очажное увеличение численности вредителя или залет из сопредельных территорий. Вредоносности на зерновых культурах не ожидается. Прогнозируемый объем химических обработок в 2023 году не предвидится.

Нестадные саранчовые. В 2023 году увеличения численности нестадной саранчи не ожидается, численность на уровне средних многолетних данных. При благоприятных погодных условиях зимнего и весенне-летнего периода, для развития саранчовых, возможно очажное увеличение численности вредителя на отдельных участках и увеличении площади расселения и заселения. Кормовая база для развития нестадных саранчовых достаточная и вредоносность на посевах зерновых, масличных культур в 2023 году не предвидится.

Луговой мотылек. При нормальной перезимовке коконов (гусениц) лугового мотылька и благоприятных погодных условий весеннего периода, продолжится вредоносность гусениц лугового мотылька первого и второго поколения на сельскохозяйственных угодьях. Возможно расширение ареала распространения на территории области, при залете бабочек с сопредельных территорий.

Почвообитающие жесткокрылые. Плотность заселения вредителем в 2023 году будет зависеть от погодных условий, агротехнических мероприятий и достаточной влагообеспеченности. Численность проволочника сосредотачивается по пласту многолетних трав, на пропашных культурах, на полях с низкой культурой земледелия, с высокой засоренностью пыреем. В 2023 году возможно, вредоносность проволочника сохранится в очагах, численность останется на уровне среднемноголетних наблюдений.

Вредители зерновых культур

Серая зерновая совка. Прогнозируемый объем химических обработок на 2023 год составит 4,697 тыс. га. Плотность заселения вредителем идет на уменьшение. Развитие и распространение вредителя в вегетационный период 2023 года, будет зависеть от погодноклиматических условий весенне-летнего периода, а также своевременным проведением агротехнических мероприятий.

Обыкновенная зерновая совка Развитие и распространение обыкновенной зерновой совки в 2023 году останется на уровне прошлых лет, и большого хозяйственного значения иметь не будет.

Маврский клоп. В 2023 году распространение и вредоносность маврского клопа останется на уровне прошлых лет и значительного вреда для злаковых культур не ожидается.

Остроголовый клоп. Распространение и вредоносность остроголового клопа в 2023 году останется на уровне прошлых лет, будет зависеть от погодных условий в период миграции из мест перезимовки и отрождения личинок.

Хлебная полосатая блошка. Распространение и степень вредоносности хлебной полосатой блошки в 2023 году будет зависеть от благоприятной перезимовки, погодноклиматических условий весеннего периода, в период всходов зерновых культур. При жаркой и сухой погоде в конце мая в начале июня возможно краевое повреждение всходов ранних посевов яровых и озимых зерновых культур.

Пшеничный трипс. Пшеничный трипс имеет повсеместное распространение. Зимующий запас личинок в почве имеется, численность в 2023 году будет зависеть от погодноклиматических условий перезимовки, и весенне - летнего периода, сроков и способов основной и предпосевной обработки почвы, а также будет зависеть от сроков посева сельскохозяйственных культур, в условиях сухой жаркой погоды в весенне-летний период вредоносность увеличится.

Хлебная пьявица. Осенний запас жуков нового поколения не высок. В 2023 году увеличение численности и вредоносности пьявицы не ожидается, и останется на уровне прошлых лет. Незначительный рост численности и увеличение вредоносности возможно в июне при влажной и теплой погоде.

Злаковая тля. В 2023 году развитие и распространение злаковой тли будет зависеть от погодноклиматических условий, при умеренно влажной и теплой погоде в вегетационный период возможно увеличение вредоносности и численности вредителя, а также будет зависеть от деятельности энтомофагов.

Скрытостеблевые вредители

Гессенская муха. В 2023 году численность вредителя останется на уровне прошлых лет, то есть невысокой и большого хозяйственного значения иметь не будет. При нормальных условиях перезимовки пупариев и при влажной умеренной погоде первой половине лета, совпадение сроков массового лета мух с появлением всходов яровых культур, вредоносность гессенской мухи возможно возрастет.

Ячменная шведская муха В 2023 году активного развития вредителя не ожидается, численность шведской мухи и распространение будет на уровне многолетних данных.

Большая стеблевая блошка. В 2023 году численность и вредоносность блошек будет зависеть от погодных условий в весенний период.

Вредители масличных культур

Капустная моль В 2023 году капустная моль будет иметь значительное хозяйственное значение для крестоцветных культур. Численность и вредоносность будут зависеть от условий перезимовки, агротехнических мер борьбы, соблюдения пространственной изоляции полей, погодно-климатических условий вегетационного периода, а также от проведения защитных мероприятий.

Комплекс вредителей масличных культур.

В 2022 году посевная площадь масличных культур составила – 959,7 тыс. га, в том числе рапс - 81,3 тыс. га, горчица – 8,7 тыс. га, лен – 740,2 тыс. га, подсолнечник – 119,3 тыс. га, другие масличные культуры – 9,6 тыс. га.

На посевах рапса отмечен комплекс вредителей (крестоцветные блошки, тля, различные виды крестоцветных клопов, разновидности белянок, рапсовый пилильщик, листоеды). На посевах льна отмечены гусеницы многоядных вредителей: совки гаммы, люцерновой совки и льняной трипс.

Рапсовый пилильщик. Численность популяции в 2023 году останется на уровне средних многолетних наблюдений. Вредоносность будет зависеть от погодных условий, проведения агротехнических и химических мероприятий.

Крестоцветные блошки. В 2023 году степень вредоносности крестоцветных блошек будет зависеть от погодных условий весеннего периода, проведения агротехнических и химических мероприятий. В засушливых жарких условиях в период всходов рапса вредоносность блошек будет высокой.

Белянки. Развитие и распространение вредителя в вегетационный период 2023 года, будет зависеть от погодно-климатических условий весенне-летнего периода, а также своевременным проведением агротехнических мероприятий.

Крестоцветные клопы. В 2023 году распространение и вредоносность крестоцветных клопов останется на уровне прошлых лет и вредоносность будет зависеть от погодных условий, борьбы с сорной растительностью, применение химических средств защиты, как против имаго, так и против личинок при соответствующей численности насекомых.

Рапсовый листоед. В 2023 году численность и вредоносность рапсового листоеда будет зависеть от погодных условий, борьбы с сорной растительностью, уничтожения послеуборочных остатков, применение химических средств защиты, как против имаго, так и против личинок при соответствующей численности насекомых.

Тля. В 2023 году вредоносность будет определяться погодными условиями (оптимальная температура 18°C и выше, умеренная влажность), наличием энтомофагов и своевременными защитными мероприятиями, способствующими снижению численности тли.

Вредители льна.

Трипс. В 2023 году при условии сухой и жаркой погоды численность и вредоносность льняного трипса увеличится. Снижению численности и сокращению потерь будет способствовать, сев в сжатые и наиболее ранние сроки, соблюдение севооборота, своевременное проведение агротехнических и химических мероприятий.

Вредители картофеля

Колорадский жук. В 2023 году увеличение численности колорадского жука не предвидится. При благополучной перезимовке и благоприятных для развития вредителя условий в вегетационный период, вредоносность колорадского жука возможно возрастет. Максимальный вред будет отмечаться на участках с ранним заселением растений. Снизить вредоносность поможет обработка клубней инсектицидными протравителями.

Вредители зернобобовых культур

Гороховая тля. Клубеньковые долгоносики. В 2023 году степень вредоносности клубеньковых долгоносиков и тли будет зависеть от погодных условий весеннего периода, но при соблюдении агротехнических и своевременном проведении химических защитных мероприятий, возможно снижение численности вредителей. В 2023 году численность тли и долгоносиков останется на уровне прошлых лет.

Болезни зерновых культур.

Пыльная головня зерновых. В 2023 году проявление болезни будет зависеть от объема, качества протравливания семенного материала и правильного выбора протравителя.

Корневая гниль зерновых культур. Распространение и уровень развития корневых гнилей в 2023 году будет зависеть от качества протравливания семян. Инфекционный запас имеется в почве, на растительных остатках и семенах, поэтому проявление болезни зависит от агротехнических мероприятий.

Бурая ржавчина пшеницы. В нашем регионе заражение бурой ржавчиной яровой пшеницы происходит путем заноса спор воздушными потоками западного направления сопредельных территорий. В 2022 году проявления бурой ржавчины не отмечено (в 2021 году проявления не было, 2020 году - 23 июля). Сельхозтоваропроизводители в целях профилактики болезни вели химическую обработку за счет собственных средств. Вредоносность бурой ржавчины заключается в повышении транспирации растений с полным нарушением водного баланса, что является причиной преждевременного отмирания листьев. При раннем развитии ржавчины заметно снижается масса зерна, оно становится щуплым и легковесным.

Распространение и развитие бурой ржавчины в 2023 году будет зависеть от сроков заноса спор с сопредельных регионов. Возбудитель инфекции перезимовывает на всходах озимой пшеницы, что также повлияет при прогнозировании проявления болезни.

Стеблевая ржавчина зерновых. Стеблевая или линейная ржавчина зерновых культур – поражает стебли, листовые влагалища, реже колосовые чешуйки. Заболевание нарушает водный баланс растения и усиливает транспирацию, ослабляет фотосинтез. Больные растения сильно испаряют влагу, в результате преждевременно созревают и снижают урожайность.

Вредоносность стеблевой ржавчины зерновых культур заключается, в том, что при поражении стебля ухудшается снабжение растений водой и отток запасных веществ с листьев на репродуктивные органы. Все это приводит к снижению урожая и качества зерна. При сильном развитии заболевания возможно полегание зерновых культур.

Проявление и развитие стеблевой ржавчины на посевах зерновых культур в 2023 году будет зависеть от срока заноса инфекции, благоприятными погодными условиями вегетационного периода и комплекса агротехнических мероприятий. Возбудитель инфекции перезимовывает на всходах озимой пшеницы, что также повлияет на проявление болезни.

Корончатая ржавчина овса. Вредоносность корончатой ржавчины на посевах овса в 2023 году будет зависеть от срока проявления инфекции, благоприятных условий вегетационного периода, от срока сева и комплекса агротехнических мероприятий.

Мучнистая роса пшеницы. Проявление патогена и распространение конидий гриба, возможно, при благоприятных погодных условиях (осадки, высокая влажность воздуха)

вегетационного периода 2023 года, а также сохранения мицелия на всходах озимой пшеницы и не проведение агротехнических мероприятий (лущение стерни, зяблевая вспашка).

Септориозная пятнистость пшеницы. Снижение вредоносности септориоза в 2023 году не ожидается, учитывая запас инфекции на растительных остатках. На необработанных полях под зяблевую вспашку ожидается проявление болезни и интенсивность развития и распространения определится погодно-климатическими условиями.

Гельминтоспориозная пятнистость листьев зерновых культур. Инфекционный запас имеется, проявление развитие и распространение пятнистостей зерновых культур в 2023 году будет зависеть от качества протравливания семян и устойчивости сортов к болезням и агротехнических мероприятий.

Фитопатологический анализ семян семенного материала зерновых культур.

Анализ семян зерновых культур показал различную степень зараженности семян гельминтоспориозом, фузариозом, сапрофитными и плесневыми грибами.

Степень зараженности семян зерновых культур гельминтоспориумом наблюдалась в пределах 0,5-19,0 %. Зимует возбудитель болезни в виде грибницы и конидий на стерне и опавшем зерне, выдерживая морозы до 39⁰С. Поэтому источником инфекции были, как зараженное зерно, так и остатки пораженных растений в почве. Гельминтоспориум паразитирует на ячмене, пшенице, ржи, овсе.

Степень зараженности фузариумом составил от 0,5 до 15,0%. Фузариозы растений могут проявляться в форме гнили корней, увядания, поражений плодов и семян; важную роль некоторые виды фузариума выполняют в развитии корневой гнили корнеплодов. Зерно, поражённое фузарием содержит ядовитое вещество вомитоксин, его употребление в пищу приводит к отравлениям и расстройствам ЖКТ.

Альтернариоз на посевах пшеницы проявляется в период цветения и молочной спелости зерна в виде темных пятен на колосковых чешуйках. Позже, во время дозревания зерна, наблюдается почернение зародыша. Степень зараженности альтернариумом составил от 0,5 до 38,0%.

Вредоносность сапрофитных грибов рода пенициллиум и мукор, заключается в том, что при хранении зерна с влажностью выше 16% происходит их развитие, ведущее к снижению всхожести. Степень зараженности прочими сапрофитными грибами (мукор и т.д.) составил 0,5-9,0%.

На основании данных результатов фитопатологического анализа семян зерновых культур следует, что семенной материал поражен возбудителями болезней в различной степени и необходимо проведение предпосевной обработки. Протравливание семян следует рассматривать как один из обязательных приемов технологии возделывания зерновых культур. Обеззараживание семян позволяет решить проблему головневых заболеваний, корневых гнили, плесневение семян, снизить потери урожая от болезней.

Болезни зернобобовых культур.

Аскохитоз гороха. Ржавчина гороха. Развитие болезней зернобобовых культур в 2023 году будет зависеть от выполнения агротехнологических требований возделывания культуры, качества протравливания семенного материала.

Сорная растительность

Биологическими особенностями сорных растений являются огромная плодовитость, легкая осыпаемость, растянутые сроки прорастания в течение ряда лет, что при низкой культуре земледелия приводит к их накоплению в пахотном слое почвы. Это основной источник засорения посевов сорняками.

В условиях Северного Казахстана наиболее распространенными и наносящими существенный вред культурным растениям являются следующие сорняки:

из однолетних - овсюг обыкновенный, гречиха татарская, марь белая, просо куриное, щирица запрокинутая, горец вьюнковый, просо сорнополевое, щетинник сизый и зеленый, пастушья сумка, клоповник мусорный, горец птичий;

из многолетних корневищных сорняков наиболее распространен пырей ползучий;

из многолетних корнеотпрысковых – осот розовый (бодяк полевой), осот желтый, осот голубой (молокан татарский), молочай лозный, вьюнок полевой;

из многолетних стержнекорневых - одуванчик обыкновенный, нонея темно-бурая, полынь горькая.

Сорная растительность на стерневом фоне была отмечена в конце апреля, представителями зимующих групп: пастушья сумка, ярутка полевая.

Летне-осенние обследования проведены на площади 3614,919 тысяч гектаров, где засоренность составила 3351,068 тысяч гектаров или 92,7% от всей обследованной площади, в том числе в средней и сильной степени – 1479,373 тысяч гектаров (44,2% от засоренной площади). Максимальная доля из всех групп сорняков пришлась на однолетние злаковые 1653,062 тысяч гектаров (49,3% от засоренной площади), двудольные 684,416 тысяч гектаров (20,4% от засоренной площади), корнеотпрысковые 803,054 тысяч гектаров (23,9% от засоренной площади), стержнекорневые 195,477 тысяч гектаров (5,8% от засоренной площади) и корневищные 14,609 тысяч гектаров (0,4% от засоренной площади).

Прогнозируемые объемы химической обработки на 2023 год с учетом средней и высокой степени засоренности посевов полевых культур и потенциальной засоренности почвы семенами сорных растений запланирован на площади – 1479,373 тысяч гектаров, в том числе против овсюга обыкновенного на площади – 278,020 тысяч гектаров.

Карантинные объекты

Непарный шелкопряд. В 2023 году заселенность лесных массивов непарным шелкопрядом не прогнозируется, но возможна миграция вредителя с приграничных районов.

Горчак ползучий (розовый). Горчак ползучий — карантинный объект, является одним из самых вредоносных сорняков. При засорении им посевов сельскохозяйственных культур урожайность значительно снижается. Сорняк усваивает из почвы в 1,8-5,5 раза больше питательных веществ, чем культурные растения. Исключительная жизнеспособность горчака ползучего обуславливается его мощной корневой системой, проникающей до 5-6, а иногда до 10 метров в глубину, чем и объясняется его большая засухоустойчивость. Установлено, что корни горчака выделяют в почву вещества, которые тормозят рост и развитие культурных растений. Урожайность культур на сильно засоренных участках снижается на 50-70%. Засоренность зерна семенами горчака ползучего вызывает горечь муки. Семена горчака ядовиты.

Зараженная площадь составляет 11021 га в количестве 117 куртин. Новые очаги обнаружены в семи районах на площади 7,4957 га: в Акжарском – 1,9 га (6 куртин), в Аккайынском – 0,39 га (2 куртины), в Жамбылском – 1,04 га (13 куртин), в районе им.Г.Мусрепова – 2,4312 га (79 куртин), в Тайыншинском – 0,02 га (1 куртина), в Тимирязевском – 0,388 га (12 куртин), в Уалихановском – 1,3265 га (4 куртины).

В 2023 году ожидается зараженность на уровне 2022 года. Возможно увеличение площади заражения при несоблюдении агротехнических мероприятий в зоне карантина.

Практические результаты внедрения элементов технологии точного земледелия в Северо-Казахстанской области, а также на базе производственного полигона в ТОО «Северо-Казахстанская СХОС»

По данным УСХ Северо-Казахстанской области за прошедшие 4 года в области проведена большая работа по внедрению цифровых технологий в производственный процесс, оцифровке полей, расширению сети с высокоскоростным доступом к интернет и др.

В рамках работы по внедрению технологии точного земледелия в области создана электронная карта полей, оцифровано 4,9 млн. га полей или 100% площадей пашни.

В настоящее время на базе крупных предприятий области, применяется спутниковый мониторинг полей Geosys (Геозис) который представляет возможность использования технологии точного земледелия и космического мониторинга. Осваиваются интегрированные системы – автоматизированная система контроля и учета энергоресурсов, автоматизированный учет зерна, современные приборы точного измерения влажности и температуры почвы, беспилотная техника (БПЛА).

Совместно с АО «Казахтелеком» ведется работа по подключению к высокоскоростному Интернету в сельских хозяйствах. Уже подключено 36 хозяйств (13 в стадии технического решения). В рамках внедрения цифровизации в области реализован проект по созданию почвенно-агрохимической лаборатории ТОО «AgroLab», где проводится тщательный почвенный анализ, который является неотъемлемой частью технологии агрохимического обследования.

Внедрение системы точного земледелия на полях ТОО «Северо-Казахстанская СХОС»

На период 2021 – 2023 гг. работа включает сбор производственных данных по использованию справочно-информационных систем в производстве.

На текущий момент проведен сбор данных по практическому использованию интегрированных справочно-информационных систем при производстве растениеводческой продукции в ТОО «Северо-Казахстанская СХОС» и базовых хозяйствах. В ТОО «Северо-Казахстанская СХОС» внедрена в производственный процесс интегрированная справочно-информационная система Egistik, проводятся работы по включению в систему отдела бухгалтерии, отдела кадров, зернотоков, агрономического отдела, видеонаблюдения, датчиков контроля техники, автоматической метеостанции и т.д.

В текущем сезоне в структуру программы занесены все производственные участки, поля – общей площадью 16 000 га. Внесена история каждого поля за сезон 2020 – 2021 гг., а также текущие данные в сезоне 2021 – 2022 гг., в соответствии с рисунком 4. В раздел телематика занесена вся с/х техника, оснащенная системами дистанционного мониторинга, включая тракторы, посевные комплексы, комбайны, опрыскиватели, грузовые автомашины, а также легковой служебный автотранспорт.

Контроль за работой системы, обновлением и структурированием данных осуществляет оператор диспетчерского центра.

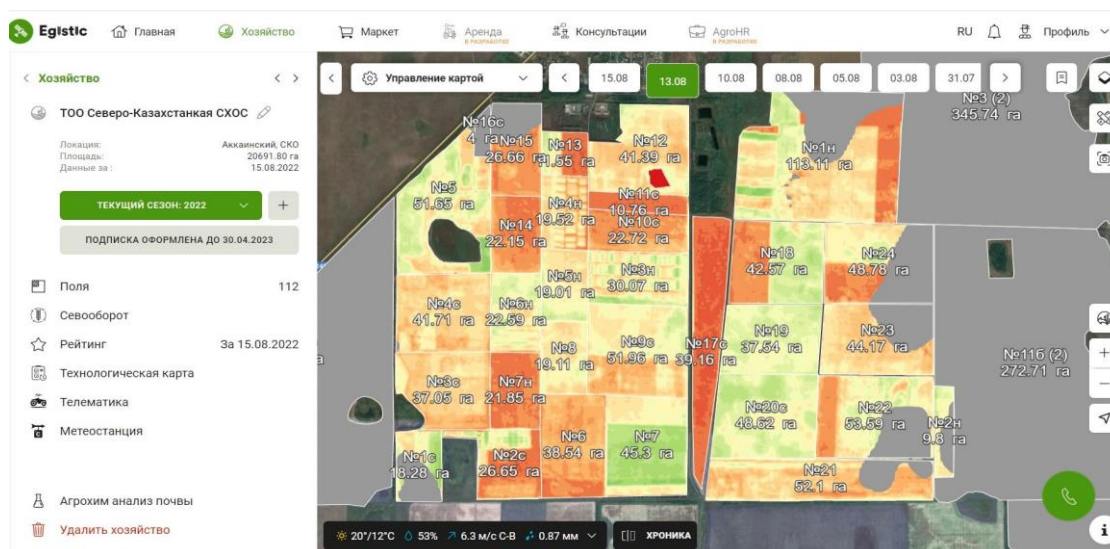


Рисунок 4 – Отображение каждого отдельного поля, согласно структуре посевов СК СХОС, в системе Egistik

Работа системы в текущем году имела большой эффект в рамках экономии расходных материалов в период посева и уборки, оперативного дистанционного контроля за проведением

операции, а также правильности принятия решений.

Так, за большинством единиц с/х техники в период выполнения полевых работ осуществлялся дистанционный контроль (раздел Телематика), за расходом топлива, временем работы, количеством простоев, объемах выполнения работы. Настройки системы позволяли получать push-уведомления, в случае если механизатор допустил превышение скорости, времени пробуксовки, а также осуществил слив топлива и т.д.

Направления работы и с/х операции, охваченные системой Egistik, в период работ 2022 г:

- Экономия расхода топлива на каждом этапе выполнения полевых работ
- Дистанционный контроль за правильным эксплуатированием и сохранностью техники в производственном отделе СК СХОС
- Предотвращения несанкционированного использования с/х техники, автомашин, а также служебного легкового автотранспорта по личным делам, путем оповещения оператора, о выезде техники за пределы границ предприятия
- Предотвращение фактов слива топлива, дизмасла
- Осуществление подачи ежедневных сводок по объемам выполненных работ, посредством формирования отчета с системы Egistik, сравнительный анализ фактических данных со сводками агрономической службы
- Корректировка норм выработки с/х техники на основании фактических данных объема выполненных работ и затрат топлива, времени на единицу работы
- Оперативный контроль за развитием с/х культур, посредством индексов NDVI, контроль за качеством обработки паровых полей, внесением удобрений. Составление плана полевых работ, согласно данным системы
- Осуществление контроля за работой с/х техники, перегонов техники, мониторинга местоположения, без затрат времени и выездов на полевые объекты
- Выявление неиспользуемых участков полей или используемых не по назначению, корректировка структуры посевных площадей, а также площадей земельного фонда.

По результатам работы системы в условиях года был получен достоверный экономический эффект, выраженный в количестве сохраненного топлива, сокращении времени на проведение определенных полевых работ и т.д. Так, по результатам года получена экономия более 60 тонн топлива за сезон, что выражается в 15 600 тыс.тг рыночной стоимости.

Внедрение системы дифференцированного внесения минеральных удобрений.

Проведено агрохимическое обследование опытных и экспериментальных участков. Составлены агрохимические картограммы. По результатам полевой оценки установлено, что содержание фосфора оценивается на уровне среднего и повышенного содержания. На основании данных картограмм подготовлены рабочие карты дифференцированного внесения удобрений.

Дальнейшая работа по внедрению системы внесения удобрений заключалась в расчете норм дифференцированного внесения минеральных удобрений под 3-ю обработку паров на основании агрохимической картограммы распределения элементов питания, и загрузка их в бортовой компьютер трактора.

Расчет норм внесения произведен с целью выравнивания неоднородностей содержания элементов питания в почве (таблица 11). Максимальным пределом внесения удобрений взят показатель 30-35 мг/кг почвы, научно обоснованная норма содержания подвижного фосфора, позволяющая получать максимально возможные урожаи (д.с.-х.н., профессор Черенок В.Г.).

Рассчитанные нормы внесения минеральных удобрений, в соответствии с элементарным участком (зоной внесения) занесены в приложение Agriap (сервис для работы с конкретными полями в Operation Center John Deere). Предварительно приложение загружены исходные карты агрохимического картирования по зонам, в формате геопакета данных. Данные в виде карт зонирования агрохимических результатов загружены в систему в формате shapefile, и каждому элементарному участку (зоне внесения) присвоена конкретная норма внесения минеральных удобрений.

Таблица 11 – Примерное распределение норм внесения минеральных удобрений по элементарным участкам опытного поля (39 га).

Зона	Элементарный участок	Фактическое содержание, мг/кг	Требуемое количество удобрений (в физическом весе), кг/га
1	54°09'41.32 69°32'16.48	30,94	23,3
2	54°09'40.32 69°32'07.68	56,23	0
3	54°09'13.02 69°32'11.92	27,66	97,5
4	54°08'46.57 69°32'08.59	31,1	44,0

Дальнейшая работа заключалась в передаче полученных карт заданий (карт предписаний) в бортовую сеть трактора с посевным комплексом, оборудованного под дифференцированное внесение минеральных удобрений, John Deere 9420R.

По результату проведенной работы, в соответствии с рисунком 5, площадь внесения удобрений, с различными дозировками составила 25,5 га, или 65,4 %. Средняя примененная норма - 77,7 кг/га, всего на поле внесено 2000 кг удобрений .

Норма внесения 83,6 – 96,3 кг/га внесена на 68 % площади поля, норма 42,4 кг – 29 % поля.

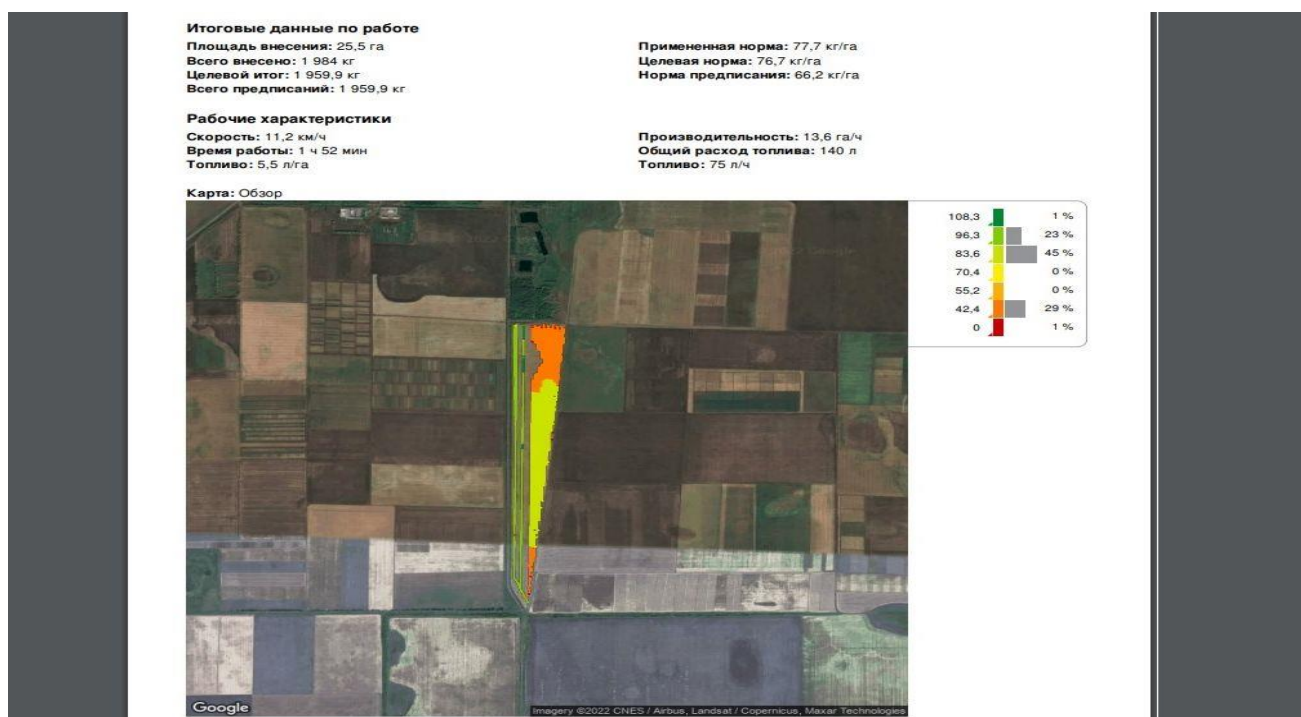


Рисунок 5 – Итоговые данные по внесению минеральных удобрений.

Экономия внесения минеральных удобрений составила 1510 кг, т.к. согласно технологической карте хозяйства расчетная норма внесения удобрений, под семенной посев яровой пшеницы (2-х польный севооборот) составляет 90 кг/га физического веса минерального удобрения. В денежном выражении данная экономия выражается в 256,7 тыс. тенге.

Космомониторинг полей по фазам развития растений

Получены и обобщены данные мониторинга развития растений.

С помощью мультиспектральных космических снимков Sentinel-2 и Landsat 8 проводился непрерывный мониторинг роста и состояния сельскохозяйственных культур в ТОО «СК СХОС». В результате были рассчитаны такие вегетационные индексы, как NDVI,

NDRE и NDMI. По вегетационному индексу NDVI (Normalized-Difference Vegetation Index) на опытных участках хорошо развивались пшеница и лен, однако слабее развивались растения гороха и многолетних трав. Кроме того, заметно различное развитие при сравнении с участками, на которых не было произведено внесение удобрений и внесение удобрений применялось на различных уровнях. При сравнении NDVI у пшеницы также наблюдалась ожидаемая неоднородность как из-за даты посева, так и внесения удобрений. Тем не менее, сорта пшеницы Айна и Шортандинская 2012 проявляя свой генетический заложенный потенциал, начиная с фазы выхода в трубку показали свое преимущество. Так, в соответствии с рисунком 6, по данным спутниковых снимков с 01.07.21 по 31.07.21 среднее значение NDVI сорта Шортандинская 2012 доходила до 0,46, тогда как средние значения сортов Шортандинская 2012 и Семёновна не превышали 0,37 – 0,38.

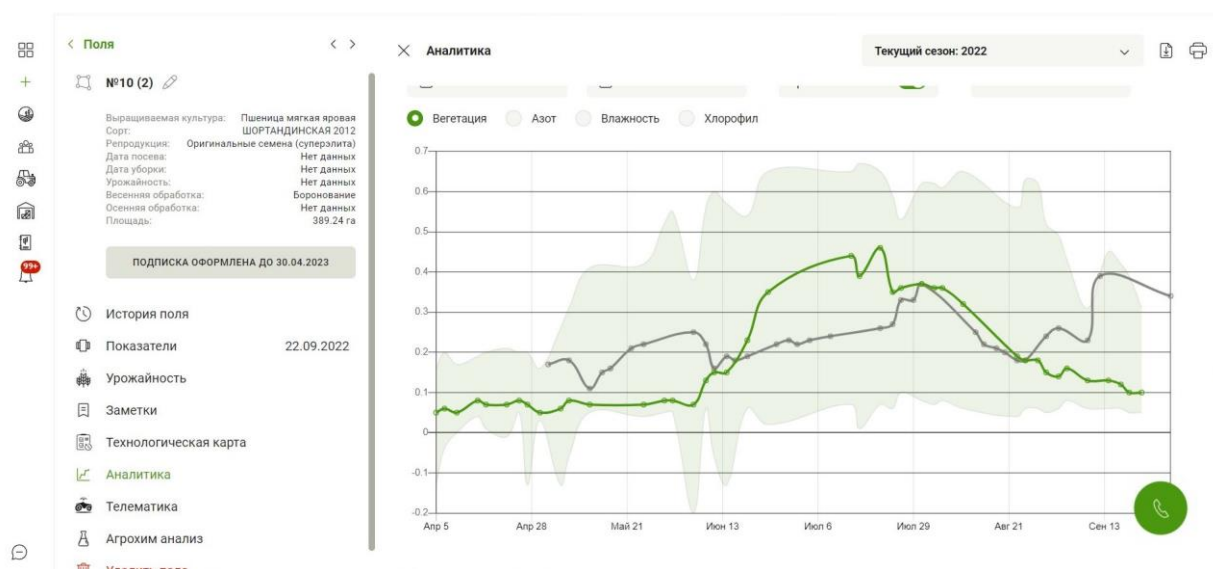


Рисунок 6 – Диаграмма развития яровой пшеницы Шортандинская 2012 в сравнении с прошлым сезоном 2021 г

По результатам сравнительного анализа большинства полей текущего года, можно сказать, что начальный период развития с/х культур до 12 – 13 июня значительно отставал от показателя сезона 2021 г. по причине проявившейся засухи в текущем году. Однако, прошедшие дожди с середины июня выправили ситуацию, и уже к середине июля растения пшеницы достигли своего максимального развития. Снижение количества осадков в августе благотворно сказалось на своевременном созревании растений, в отличие от прошлого сезона. Данные наблюдения также выражаются в получении в итоге более высокого урожая в текущем сезоне, в среднем превышающем среднюю урожайность на 4 – 5 ц/га.

Данные мониторинга растений в течение сезона развития с/х растений можно использовать для получения оперативной информации по развитию с/х культур на отдельных полях хозяйства, а также своевременно принимать определенные решения, не требующие дополнительных наблюдений, наземного обследования посевов, объездов полей.