

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЕМЯН
И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ПРИАМУРЬЕВ.Ф. Черпак¹, В.Н. Макаров¹, И.М. Шиндин²¹Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Хабаровск;²Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, г. Биробиджан

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния возбудителей грибных болезней, агротехнических и селекционно-семеноводческих приемов на формирование урожайности и качества семян зерновых культур.

*Нигде увлечение одной стороной
зрения не может привести к такой
крупной неудаче, как в земледелии*

К.А. Тимирязев

Агропромышленный комплекс Приамурья находится в кризисном состоянии, выход из которого возможен за счет введения в оборот заброшенной пашни и интенсификации сельскохозяйственного производства, предусматривающих повсеместное освоение научно обоснованных зональных систем земледелия, внедрение интенсивных технологий возделывания полевых культур, ускоренное внедрение в производство высокоурожайных сортов, научную организацию семеноводства.

В настоящее время, благодаря успешной работе селекционеров, продуктивность сортов постоянно растет, но при этом семеноводство значительно отстает от достижений селекции. Потенциал современных сортов зерновых культур по сравнению со старыми высокими и составляет у пшеницы 50–55 ц/га, у ячменя и овса – 50–60 ц/га [4].

Однако внедрение их в производство сдерживается неудовлетворительным семеноводством, которое в регионе находится в глубоком технико-экономическом кризисе. Прежняя система разрушена, в связи с чем освоение новых сортов носит стихийный характер. Медленно идет сортосмена, что не позволяет реализовать достижения селекции в интересах сельхозпроизводителей, несвоевременно проводится сортообновление. Слаба материально-техническая база, не хватает сушилок, семеноводческих машин, комбайнов, семеноводческого оборудования. Все это привело к росту площадей, засеваемых семенами массовых репродукций, увеличению видовой и сортовой засоренности, ухудшению качества семян. Процент сортовых посевов в регионе остается низким (50–60 %), что негативно отражается на урожайности культур, на экономике хозяйств. При таком положении дел потенциал сортов в массовом производстве используется на 25–30 %.

Цель исследований – изучить влияние возбудителей грибных болезней и агротехнических приемов (норм высева, протравливания семян, сроков посева, доз минеральных удобрений) на качественные показатели семян и их урожайность в условиях Приамурья.

В Приамурье, как и в Дальневосточном регионе в целом, зерновые культуры занимают важное место. Основным негативным фактором при их возделывании являются летние муссоны, вызывающие в экстремальные годы полегание хлебов, развитие грибных болезней, прорастание зерна в колосе, а в итоге – снижение качества семян. Высокие температуры, влажность почвы и приземного слоя воздуха в летний период благоприятствуют развитию гельминтоспориозно-фузариозной корневой гнили.

Наши многолетние исследования показали, что данное заболевание распространено во всех зерносеющих районах Дальнего Востока и в отдельные годы по вредности является главным среди болезней злаков. Наиболее чувствительны к нему пшеница и ячмень, более устойчив овес.

Основной передатчик инфекции – семена зерновых культур, которые поражаются фузариозом и гельминтоспориозом, в том числе и черным зародышем, возбудителем его является грибок гельминтоспориум, поражающий до 67–69 % посевов зерновых. Установлено, что зараженность им семян до 5 % существенно не влияет на их посевные и урожайные качества. Поэтому этот показатель принят нами за допустимый уровень, как порог вредности. Увеличение степени зараженности до 10 % и более приводит к снижению полевой всхожести семян на 4–14%, усилению развития корневой гнили на 7–15 % и в итоге – к снижению урожайности зерновых культур на 2,1 ц/га [3].

Другим передатчиком инфекции является почва, в которой насчитывалось до 150 конидий гельминтоспориума в 1 г воздушно-сухой почвы. Помимо семян и почвы, источником инфекции являются растительные остатки культурных и дикорастущих злаков, а также сорняковые растения из других семейств. Поэтому засоренность полей усиливает поражение злаков корневой гнилью, способствует сохранению и накоплению инфекции в почве. Для снижения ее вредности необходимо осуществлять комплекс мероприятий, направленных на ограничение развития возбудителей данного заболевания. В этом комплексе одно из первых мест принадлежит севообороту. Хорошим предшественником для зерновых является соя, обеспечивающая снижение пораженности

корневой гнилью (до 10–15 %) и уменьшение заселенности почвы этим патогеном (до 24–52 конидий в 1 г почвы). Соя и ее пожнивные остатки провоцируют прорастание конидий патогена в почве, но они не могут заразить ее и погибают под влиянием антагонистической микрофлоры, в большом количестве развиваемой этой культурой. Как предшественник она улучшает водный и пищевой режимы почвы, способствует лучшему росту и развитию пшеницы и ячменя, придавая им более высокую выносливость.

В снижении пораженности зерновых культур корневой гнилью важное значение имеют ранние сроки посева, которые создают благоприятные условия для роста и развития растений, повышая тем самым устойчивость их к этой болезни. Так, по нашим данным, пшеница, высеянная в ранние сроки (2-я половина апреля), поражалась ею на 12–38 % меньше, чем при средних (1-я половина мая) и поздних (2-я половина мая) сроках посева. Кроме того, это позволяет убрать зерновые культуры до наступления муссонных дождей, вызывающих полегание хлебов и массовое развитие фузариоза и гельминтоспориоза. Урожайность от раннего и среднего сроков посева на 1,4–2,1 ц/га выше по сравнению с поздним.

Пораженность корневой гнилью возрастает при повышенных нормах высева. При увеличении ее с 4 до 7 млн/га всхожих семян развитие болезни повышается в два раза – с 13,6 до 27,2 %, снижается устойчивость к полеганию в фазу молочно-восковой спелости, что уменьшает урожай и увеличивает возможности развития патогенных грибов на полегших растениях. Поэтому оптимальная норма в условиях Приамурья для пшеницы 6 млн/га всхожих семян, ячменя – 5 млн/га, а глубина их заделки не должна превышать 5 см.

В условиях Приамурья инфекция корневой гнили в основном передается через семена, и, следовательно, ее уничтожение необходимо проводить методом обеззараживания. Результаты наших исследований показали, что такие протравители, как фундазол в дозе 3 кг на 1 т семян, бункер и виал ТТ – 0,5 л/т обладают сильными дезинфицирующими свойствами и почти полностью уничтожают альтернариозные и другие сапрофитные грибы. Что касается гельминтоспориозных и фузариозных грибов, хотя их количество резко снижается, однако полностью они не уничтожаются, так как помимо наружной инфекции имеет место и глубинная. В результате протравливания всхожесть семян увеличивается на 4–15 %. Развитие корневой гнили в первый период вегетации (фаза кушения) в посевах протравленными семенами снижалось в 2–3 раза. В более поздние фазы протравленные семена не предохраняют растения от поражения инфекцией из почвы. Несмотря на это, здоровые и дружные всходы, получаемые от таких семян, формируют более продуктивные растения, урожайность при их воспроизводстве возрастает на 1,9–2,0 ц/га.

Наряду с корневыми гнилями в посевах пшеницы и особенно ячменя постоянно наблюдается проявление еще одного вредоносного заболевания – пыльной головни. В отдельные годы на посевах средне и слабо устойчивых сортов болезнь принимает характер эпифито-

тий, резко снижая урожай и ухудшая его качество. На семеноводческих посевах появление этого заболевания недопустимо. Борьба с пыльной головней осложняется тем, что грибница паразита находится внутри зародыша семени. Поэтому не все препараты эффективны против этого заболевания. Так, неэффективным показал себя ТМТД, а высокоэффективными были виал ТТ и бункер, полностью уничтожающие головневую инфекцию.

Наряду с климатическими и погодными условиями, распространенностью патогенной инфекции, на формирование, налив и созревание зерна существенное влияние оказывают отдельные приемы агротехники. Важное значение для получения высококачественных семян имеют сроки посева и дозы удобрений. В связи с этим в наших исследованиях ставилась задача – определить допустимые сроки посева для зерновых культур без снижения их семенных и урожайных качеств. Сроки посева устанавливали по сумме положительных температур. Первый срок посева проводили при наборе суммы положительных температур 50°, второй – 100°, третий – 200°С. В результате исследований установлено, что продолжительность межфазных периодов у зерновых культур определялась среднесуточной температурой воздуха и наличием влаги в почве.

При позднем сроке посева (2-я половина мая) продолжительность периода посев – созревание у всех трех культур: пшеницы, ячменя и овса – сократился на 8–24 дня. Ускоренное прохождение межфазных периодов из-за повышенных температур воздуха сопровождается образованием меньшего числа органов растения (стеблей, цветков), формирующихся в эти периоды. Так, коэффициент кушения у овса раннего срока сева равнялся 1,9, а позднего – 1,1. Сроки посева влияли на массу 1000 зерен у овса и пшеницы (табл. 1).

Таблица 1
Влияние сроков посева на урожай и качество семян зерновых культур (среднее за три года)

Срок посева	Урожайность, ц/га	Продуктивная кустистость, шт.	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %
Пшеница Хабаровчанка					
1	29,4	1,4	37,7	89	84
2	29,0	1,4	38,4	89	85
3	25,6	1,2	35,7	85	80
НСР ₀₅	2,8	0,2	1,3	3,0	3,3
Ячмень Муссон					
1	34,6	2,4	44,5	94	75
2	32,0	2,2	44,1	92	79
3	28,5	1,7	43,8	92	67
НСР ₀₅	2,3	0,3	1,1	2,1	3,2
Овес Тигровый					
1	49,1	1,9	30,3	91	87
2	37,3	1,8	29,8	94	89
3	40,1	1,1	27,8	92	82
НСР ₀₅	4,2	0,3	1,6	2,2	2,7

Влияние минеральных удобрений на урожай
и семенные качества пшеницы сорта
Хабаровчанка (среднее за три года)

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Процент больных семян
Контроль (б/у)	22,8	78	88	11,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀ (фон)	27,4	81	94	8,1
Фон + N ₁₀	29,0	79	92	9,0
Фон + N ₂₀	30,1	77	88	9,1
Фон + N ₃₀	30,0	68	84	13,6
Фон + P ₂₀	27,6	82	94	5,7
НСР ₀₅	2,6	2,4	2,2	3,1

Сравнительный анализ данных по зерновым культурам показал, что у растений позднего срока посева, особенно у овса, формировалось более мелкое зерно, это объясняется коротким (на 4–6 дней) периодом вегетации верхних листьев, определяющих массу зерновки.

У ячменя масса 1000 зерен в зависимости от сроков посева изменялась незначительно. У растений позднего срока продуктивная кустистость снижалась из-за повышенных температур в период всходы – кушение, что явилось основной причиной недобора урожая. Более низкий урожай пшеницы и овса позднего срока посева также объясняется низким коэффициентом кушения растений и меньшей массой 1000 зерен. Кроме этого, пониженная масса 1000 зерен негативно влияла на выход семян наиболее ценных крупных и средних фракций.

Посевные качества семян ячменя в основном зависели от погодных условий вегетационного периода, а у пшеницы и овса самая низкая всхожесть и энергия прорастания были при позднем сроке посева (2-я половина мая). В годы с сильным переувлажнением, когда наблюдается активизация процессов энзимо-микозного истощения семян и поражения их грибными болезнями, качество семян ниже при раннем сроке посева [1]. Следовательно, для получения высококачественных семян в условиях Приамурья необходимо сеять зерновые культуры при наборе суммы положительных температур от 50 до 100–150°C или по времени – со второй декады апреля (ячмень), до середины второй декады мая (пшеница, овес).

При возделывании зерновых культур на семенные цели большое значение имеют правильно подобранные дозы минеральных удобрений для каждой культуры и сорта. Если в 70–80 гг. прошлого столетия урожайность зерновых культур в регионе редко превышала 10–15 ц/га и ставилась задача повысить ее в два раза, соответственно, под эти показатели проводились исследования. В настоящее время потенциал сортов составляет 50–60 ц/га, следовательно, требуется иная система питания растений, но она не должна негативно влиять на семенные качества зерна. Анализ литературных данных показал, что комплексное внесение азотно-фосфорных и калийных удобрений в оптимальной дозе не только увеличивает урожай, но и улучшает посевные и урожайные качества семян [2]. Наши исследования в целом подтвердили общую тенденцию применения удобрений для оздоровления зерновых культур на семенные цели. В опытах, помимо рекомендованной дозы (N₃₀P₆₀K₃₀ кг/га д. в. – фон), в критическую фазу развития пшеницы – кушение вносили подкормки с возрастающей дозой азотных (N₁₀₋₃₀) и фосфорных (P₂₀) удобрений (табл. 2).

Результаты исследований показали, что нарушение соотношения азота к фосфору приводит к росту урожая до определенного предела, но качество семян закономерно снижается. Так, урожайность пшеницы при внесении дополнительных доз азота возросла на 1,6 ц/га при N₁₀ и на 2,7 ц/га при N₂₀. Однако всхожесть семян в этих вариантах снизилась на 2 и 6 % соответственно по сравнению с фоном, то есть с рекомендованной дозой. Заметно ухудшилась и энергия прорастания семян.

Внесение N₃₀ в подкормку не повлияло на урожай по сравнению с дозой N₂₀, но резко ухудшило посевные качества семян – всхожесть и энергия прорастания снизились на 4 и 9 % соответственно. Еще большая разница с рекомендованной дозой – на 10 % по всхожести и на 13 % по энергии прорастания.

Ухудшение качества семенного материала пшеницы связано с высоким процентом больных семян в этом варианте (13,6 %). Таким образом, качество семян в значительной степени зависит от действия минеральных удобрений. Поэтому дальнейшая задача наших исследований состоит в том, чтобы определить оптимальные уровни питания зерновых культур в сложных агроклиматических условиях Приамурья с целью получения высококачественных семян при возможно высоком урожае.

Важной проблемой дальневосточного семеноводства является повышение жизнеспособности семян. Это, в свою очередь, выдвигает ряд актуальных задач по комплексному изучению особенностей формирования зерна в период от оплодотворения семязачатка и образования зиготы до полной физиологической спелости. Известно, что получение высококачественных семян тесно связано с характером погодных условий в период семенообразования. Оптимальная температура воздуха в этот период должна быть 20–22°C, влажность почвы 60–70 % от полной полевой влагоемкости (ППВ) и относительная влажность воздуха 70–80 %, что в основном соответствует климатическим условиям основных районов Приамурья. Второй этап – налив зерна требует других погодных условий – среднесуточных температур 15–16°C и влажности почвы около 60 % ППВ. К этому времени (за исключением редких засушливых лет) начинаются муссонные дожди, из-за чего удлиняется вегетационный период, замедляется созревание и наступление физиологической спелости зерна. Всё это (нередко в сочетании с высокой засоренностью посевов), затрудняет комбайновую уборку и приводит к большим потерям урожая. Как правило, зерновые культуры убирают с высокой влажностью зерна (более 20 %), что негативно отражается на качестве семян.

Существенную помощь в решении этой проблемы может оказать предуборочное подсушивание растений, или десикация. Опытами установлены перспективность и целесообразность применения десикантов в фазу на-

чала восковой спелости на зерновых культурах в местных условиях. При этом энергия прорастания и всхожесть семян повышались на 5–8 %, уменьшалась пораженность зерна гельминтоспориозом и фузариозом. И хотя применение этого приема не всегда экономически оправдано и может лишь частично решить проблему снижения предуборочной влажности зерна, вопросам десикации следует уделять большее внимание. В первую очередь необходимо провести испытание экологически безопасных препаратов, не наносящих вред окружающей среде и в то же время дающих семеноводческий эффект.

Другой вопрос, требующий проведения детальных исследований для каждой зерновой культуры, – температурные режимы сушки влажного зерна. Как показали наши опыты, зерно вороха с влажностью 20–22 % через двое суток имело всхожесть 50 %, а через четверо – всего лишь 9 %. В связи с этим такое зерно необходимо немедленно пропустить через машины первичной очистки и подсушить в зерносушилках шахтного типа при температуре максимально допустимой для данной влажности зерна. Каждой культуре и даже сорту, различающихся по влажности, размеру и массе зерновки, температура теплоносителя, длительность и повторяемость циклов сушки должны подбираться индивидуально. В противном случае зерно теряет энергию прорастания и всхожесть, становится непригодным для семенных целей.

Наиболее рациональный путь повышения качества семян – селекция скороспелых, энергосберегающих сортов зерновых культур. Примером являются созданные нами новые сорта ячменя кормового направления – двухрядный Муссон и шестирядный Казьминский (авторы И.М. Шиндин, В.Ф. Черпак), созревающие на две–три

недели раньше пшеницы и овса и на 7–10 суток средне-спелых сортов ячменя, что позволяет убрать урожай в более благоприятных условиях до наступления муссонных дождей и обойтись без приемов искусственной сушки зерна. Это гарантирует ежегодное получение семян с высокой всхожестью (не менее 92 %).

Однако для кардинального улучшения семеноводства зерновых культур в Приамурье требуется системная работа по поэтапному восстановлению и укреплению материально-технической базы и, прежде всего, по обновлению уборочной, сушильной, семеочистительной и другой техники, что позволит быстрее размножить новые сорта, получать высококачественные семена, полнее реализовать их генетический потенциал.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Фирстов С.В. Оценка некоторых приемов формирования урожайности и качественных показателей семян зерновых культур и сои в Приамурье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Приморский край, п. Тимирязевский, 2008. 23 с.
2. Чазов С.А., Симонов Ю.А. Семеноводство на промышленной основе. М.: Россельхозиздат, 1998. С. 59–64.
3. Черпак В.Ф., Барбаянова Т.А. Защита зерновых культур от корневой гнили на Дальнем Востоке // Земля Сибирская, Дальневосточная. Омск. 1983. № 12. С. 15–17.
4. Шиндин И.М. Сортовые ресурсы – основа увеличения производства зерна в Дальневосточном регионе // Современные проблемы регионального развития: мат-лы I межрегион. науч. конф. Биробиджан, 17–20 окт. 2006 г. Хабаровск: ДВО РАН, 2006. С. 162–166.

This article presents the results of study of the fungous disease causative agents' influence on increasing the crop capacity in the fields and the grains of crops quality, as well as the results of application of agrotechnical, selective and seed-farming methods.