



Администрация
Томской области



СибНИИСХИТ -
филиал СФНЦ РАН



АГРАРНЫЙ ЦЕНТР
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Рекомендации для сельхозпроизводителей

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОЙ РЖИ: стратегия продовольственной безопасности и повышения культуры земледелия



Томск 2022



Администрация
Томской области



СибНИИСХИТ -
филиал СФНЦА РАН



АГРАРНЫЙ ЦЕНТР
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОЙ РЖИ: стратегия продовольственной безопасности и повышения культуры земледелия

Рекомендации для сельхозпроизводителей

Томск 2022

УДК 633.14 : 631.58

Бражников П.Н., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник.

Возделывание озимой ржи: стратегия продовольственной безопасности и повышения культуры земледелия: наставления для сельхозпроизводителей / СибНИИСХиТ – филиал СФНЦА РАН, Департамент по социально-экономическому развитию села Томской области/. – Томск, 2022. - 40 с.

Рекомендации составлены на основе исследований, проведенных в 1990-2020 гг. в НГСС и Нарымском отделе селекции и семеноводства СибНИИСХиТ-филиала СФНЦА РАН, а также других научных учреждений. Приводятся сведения об особенностях биологии развития, основных элементах технологии возделывания озимой ржи. Даны характеристики районированных в Томской области сортов озимой ржи, созданных в Нарымском отделе СибНИИСХиТ-филиала СФНЦА РАН. Предназначены для специалистов, работающих в сельскохозяйственном производстве, руководителей, агрономов, студентов сельскохозяйственных учебных заведений.

Рассмотрены Экспертной комиссией СФНЦА РАН

Протокол № ____ от _____ 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
Морфологические особенности озимой ржи	9
Биологические особенности озимой ржи.....	12
Способы использования озимой ржи.....	14
Технология возделывания озимой ржи	16
Место в севообороте	16
Обработка почвы	18
Удобрения	20
Подготовка семян к посеву	21
Посев озимой ржи	22
Уход за посевами	24
Уборка урожая.....	25
Сушка и хранение зерна	26
Семеноводство ржи.....	27
Районированные сорта озимой ржи	29
Озимая рожь, сорт Петровна	29
Озимая рожь, сорт Нарымчанка	31
Озимая рожь, сорт Сударушка	32
Список использованной литературы	34

ВВЕДЕНИЕ

Озимая рожь – стратегическая продовольственная зерновая культура России, самая пластичная по ареалу распространения и наиболее адаптивная для регионов со сложными природно-климатическими условиями. Из всех зерновых культур только рожь выдерживает самую низкую температуру на глубине узла кущения – до -23°C . Она по праву считается культурой низкого экономического риска, особенно в районах с бедными почвами. Рожь в основном распространена в районах, имеющих песчаные и глинистые почвы с низким плодородием и высокой кислотностью, где другие зерновые культуры имеют более низкую урожайность. Ведь известно, что почвы с повышенной кислотностью отличаются высокой активностью подвижного алюминия и, как следствие, угнетением корневой системы растения. Деятельность полезных микроорганизмов в таких почвах сильно подавлена, тогда как грибы, среди которых много возбудителей болезней растений, напротив, развиваются более интенсивно. В результате снижение урожайности зерновых культур может достигать 85%. Рожь меньше всего страдает от повышенной кислотности. Она предъявляет самые низкие требования к плодородию почвы, условиям минерального питания и защиты растений, то есть позволяет получать экологически безопасную и дешевую продукцию.

Белок зерна ржи биологически полноценнее пшеничного, т.к. он богаче по аминокислотному составу, содержит больше жизненно важных незаменимых аминокислот, особенно лизина. По сравнению с питательностью белков молока питательность белков зерна ржи составляет 83%, а пшеницы – лишь 41%.

Витамин В1 (тиамин), содержащийся в зерне ржи, помогает снимать ежедневные стрессы современной жизни. Учитывая, что в настоящий период 30% новорожденных уже появляется на свет с травмой центральной нервной системы и после рождения начинает испытывать дефицит витамина В1, становится понятна причина расцвета вегетативной дистонии. Чтобы удовлетворить суточную потребность взрослого человека в витамине В1 (2 мг), нужно съесть «дедовского» хлеба из обойной муки 400 г. в день. Но если витамины группы В содержатся еще в зелени, то ценнейший для человека витамин Е находится практически только в зародыше зерна. Основная функция этого витамина заключается в сохранении плода. Русские женщины, главной пищей которых был ржаной хлеб из муки грубого помола, вынашивали и рожали без медицинской помощи по 10 и более детей. Сейчас женщины растеряли значительную часть родовых сил.

Включение озимой ржи в севообороты дает высокий агротехнический эффект. Общеизвестна способность ржи угнетать сорную растительность; поле после неё остается чистым в отличие от других злаковых культур. Даже овсюг не может выжить под покровом ржи, хотя весной и дает всходы. Рожь оставляет после себя в 1,5 – 2 раза больше корневых и пожнивных остатков, чем другие злаковые культуры, и благодаря мощной корневой системе хорошо структурирует почву. Есть сведения, что рожь очищает почву от опасных вредителей – нематод.

Многие ученые и практики считают, что неустойчивость урожаев ржи, её частое вымерзание – только следствие, а причина заключается в нарушениях агротехники и отсутствии достаточно зимостойких, неполегающих, высокоурожайных сортов.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ

Озимая рожь принадлежит к роду *Secale*, рожь посевная *Secale cereale* L. Относится к зерновым хлебам первой группы (настоящие хлеба).

Корневая система у ржи мочковатая, состоит из зародышевых (первичных) и узловых (вторичных) корней, которые проникают на глубину до 1-2 м. Узел кущения у ржи формируется на глубине 1,7-2 см от поверхности почвы. Интенсивность кущения у ржи высокая – каждое растение формирует 4-8 побегов, а при благоприятных условиях – до 50 побегов. Корни ржи проникают на глубину до 2 м и широко распространяются в стороны. При благоприятных условиях произрастания растение ржи может образовать до 14 млн. корней (с учётом четырёх порядков ветвления) с общей длиной около 600 км и общей площадью поверхности 225 м². Некоторые источники утверждают, что по суммарной длине корней одного растения рожь посевная первенствует среди всех травянистых растений мира, и заносят её в список рекорсменов растительного мира с результатом более 619 км.

Стебель – полая соломина, состоит из 3-7 междоузлий, — прямой голый или лишь под колосьями опушённый. Нижнее междоузлие самое короткое. Толщина соломины верхних междоузлий 2,5-4 мм, нижних – 3-7 мм. Окраска стебля и листьев растущей ржи зелёная с сизым оттенком из-за воскового налёта. По мере созревания сизовато-зелёный цвет последовательно изменяется на серо-зелёный, желтовато-серый и, наконец, становится светло-золотым. Высота растений возделываемых сортов варьируется от 70 до 200 см (в среднем 80-100 см), в зависимости от места произрастания, условий выращивания и сортовых особенностей. Устойчивость к полеганию зависит от высоты стебля, а также длины и толщины нижних междоузлий.

Листья широколинейные, плоские, ланцетной формы, шириной 1,5-2,5 см, длиной 14,5-30 см, зеленые, темно-зеленые или сизые, в зависимости от интенсивности воскового налета. В основании пластинки размещается короткий язычок и короткие голые или опушённые ушки, охватывающие стебель. Листовая пластинка с верхней стороны иногда покрыта сравнительно редкими волосками, что указывает на относительную устойчивость к недостатку влаги и приспособленность к лёгким песчаным грунтам.

Колос. Соцветие ржи – сложный колос незаконченного типа (у него нет верхушечного колоска). Формирование колоса начинается в период кущения растений. Колос неломкий с крепкой не разламывающейся на членики осью 5-15 см длиной и 0,7-1,2 см шириной состоит из четырёхгранного стержня и плоских колосков, сидящих на выступах стержня и обращённых к нему плоской стороной. Формы колоса: при-

зматическая, веретеновидная и удлинённо-эллиптическая. По длине колосья делятся на длинные (12 см и более), средней длины (8-11 см) и короткие (менее 8 см). Число колосков в колосе не одинаково и не зависит от длины колоса. Возделываемые сорта имеют в среднем от 24 до 38 колосков в колосе, встречаются колосья с 40-60 колосками. Т.е. плотность колоса – варьирующий признак, неодинаковый у разных сортов. Различают растения с плотным колосом – от 40 и более колосков на 10 см длины колосового стержня, выше средней плотности – 36-39 колосков, средней – 32-35 колосков, низкой плотности – менее 32 колосков.

В зачаточном колосе ржи закладывается 5-6 цветков, но развивается обычно два, реже три и очень редко четыре цветка, остальные атрофируются. Два нижних цветка сидячие, прикреплены к выступу колоскового стержня своим основанием, третий цветок находится между ними, возвышаясь на длинной ножке. Очень редко встречаются растения, у которых все три цветка сидячие, как у пшеницы, и одинаково развиты. Такие формы получили название эфес, производное от первых букв *f* и *s* латинских слов *flos* – цветок и *sessilis* – сидячий.

Цветок. Каждый цветок заключен во внутреннюю и наружную цветковые чешуи. Наружная – лодочкообразная, переходящая в ость, длиной до 9 см, внутренняя цветковая чешуя имеет форму лодочки, пленчатая, тонкая, двухкилевая. Между цветковыми чешуями у их основания находится опушенная завязь, в нижней части которой со стороны чешуй расположены две пленки – лодикулы, а в верхней – пестик в виде двухлопастного пушистого рыльца. К основанию завязи с трёх сторон прикреплены на тычиночных нитях три пыльника длиной 8-10 мм, выступающие из колоска во время цветения.

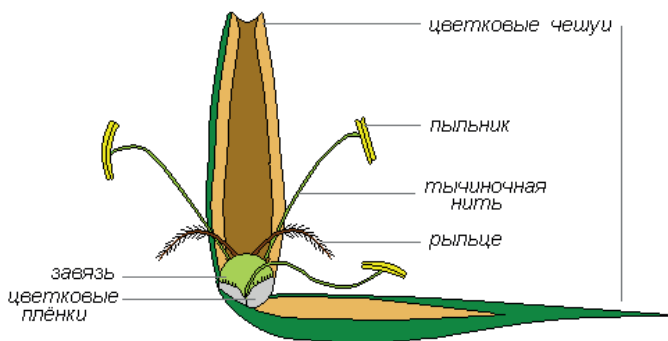


Рисунок 1. Строение цветка ржи

Зерно. После оплодотворения завязь развивается в односемянный плод-зерновку, продолговатую, немного сжатую с боков, с глубокой бороздкой с внутренней стороны посередине. Длина зерновки — 6-11 мм, ширина — 1,5-3,5 мм, толщина — 1,5-3 мм. Масса 1000 зерен у ди-

плоидной ржи от 20 до 35 г, тетраплоидной – 35-40 г. Форма зёрен – удлинённая или овальная с заметной поперечной морщинистостью на поверхности. Окраска зерна не выровнена: зерно может быть зеленым, желтым, серым и тёмно-коричневым. Однако каждому сорту свойственна определенная окраска большинства зерен.

Химический состав зерна сильно варьируется. Он зависит от сорта, условий его произрастания и других факторов (таблица1).

Таблица 1. Химический состав зерна ржи и других зерновых культур
(в % на сухое в-во) (по А.П. Иванову)

Компоненты зерна	Рожь озимая	Пшеница яровая	Ячмень	Овёс
Белок	9,0-18,6	12,4-25,8	7,9-24,7	9,6-15,7
Жир	1,6-1,9	2,0	1,7-4,6	3,1-6,0
Крахмал	51,8-62,6	52,0-71,0	44,7-69,7	35,9-49,4
Клетчатка	2,3-2,5	2,5	1,7-5,1	11,4-14,2
Зола	1,9-2,0	1,5-2,1	2,0-3,1	3,5-4,7

Зерно ржи менее богато белками, чем зерно пшеницы. Однако белки ржи полноценны, содержание альбуминов и глобулинов в них составляет 40-50% от массы азотистых веществ. Общее содержание углеводов в зерне ржи составляет в среднем 70,9%, в том числе крахмала около 54,0%, содержание сахара – 4-8%, т.е. больше, чем в зерне пшеницы. Характерной особенностью химического состава ржи является довольно высокое содержание слизей – 1,5-2,5%, в составе которых преобладающими являются высокомолекулярные углеводы. Количество слизей возрастает от центра эндосперма к периферии. Слизии оказывают большое положительное влияние на качество ржаного теста и хлеба.

Содержание клетчатки в зерне ржи составляет в среднем 1,9%, что значительно (в 1,5 раза) меньше, чем у зерна пшеницы, за счет того, что оболочки ржи имеют меньшую зольность, чем оболочки зерна пшеницы. Содержание жира в зерне ржи составляет 1,6-1,9%, что на уровне зерна пшеницы. Однако жир ржаного зерна содержит большее количество ненасыщенных кислот.

В состав зерна ржи входят стеринны и фосфатиды, которыми особенно богат зародыш. В зерне ржи уровень минеральных веществ примерно такой же, как у зерна пшеницы, и составляет в среднем, мг/кг: Na – 22, K – 424, Ca – 59, Mg – 120, P – 310, Fe – 5,4. Зерно ржи богато витаминами, мг/кг: B1 – 0,44, B2 – 0,2, PP – 1,3. В зерне ржи по сравнению с зерном пшеницы содержится более активный фермент протеаза. Энергетическая ценность зерна ржи составляет 320 ккал, что на уровне или несколько выше, чем у зерна пшеницы.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ

В Сибири озимую рожь сеют обычно во второй-третьей декадах августа. Теплообеспеченность всходов при посеве в такие сроки вполне достаточна. Среднесуточная температура воздуха в это время ещё высокая (+15...+18°C). Температура почвы на глубине заделки семян находится в пределах +9...+12°C. Это также достаточно для прорастания семян и появления всходов. От посева до появления всходов проходит в среднем 5-8 дней. После появления третьего листа рожь начинает куститься: из пазухи первого настоящего листа появляются боковые побеги. К этому времени в почве вырастает первичное (подземное) междоузлие. Оно поднимает к поверхности почвы основания настоящих листьев и точку роста растений, и здесь на глубине 2-2,5 см формируется узел кущения.

Кустится рожь интенсивно и ко времени окончания осенней вегетации образует 3-6 боковых побегов. Кустистость увеличивается на плодородных удобренных полях при своевременном посеве, оптимальных влажности почвы и температуре воздуха, при пасмурной погоде, пониженной норме высева и нормальной глубине заделки семян. Кущение длится около 20 дней. За это время образуется целый куст боковых побегов, каждый из которых имеет свои корни. Они формируют вторичную корневую систему, которая проникает глубоко в почву, обеспечивая растения водой и питательными веществами.

Период осенней вегетации ржи длится 40-50 дней. Заканчивается осенняя вегетация при переходе среднесуточной температуры воздуха через +5°C в сторону понижения. В конце осенней вегетации ржи происходит закаливание растений. Под влиянием осенних понижающих температур и солнечного света осуществляется комплекс сложных биохимических процессов, приводящих к остановке роста растений, изменению структуры протоплазмы клеток, частичному обезвоживанию её, накоплению в растениях высокоэнергетических веществ – сахарозы, глюкозы, а также жиров, белков, крахмала и других веществ, обуславливающих успешную зимовку. Лучше всего закалка происходит в кустящихся растениях и очень плохо в фазе 1-2 листьев.

Вторая фаза закалки проходит после окончания осенней вегетации, когда среднесуточная температура воздуха опускается ниже 0° и начинаются слабые морозы (-2-5°C.). Длится фаза не более недели. В это время фотосинтез почти прекращается, но может кратковременно восстанавливаться лишь около полудня, когда температура воздуха превышает +5°. После окончания второй фазы закаливания морозостойкость ржи резко возрастает, растения впадают в состояние глубокого покоя и уходят в зиму.

Зима в Сибири начинается с устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через -5° в сторону понижения. Примерно в это же время устанавливается устойчивый снежный покров. Обычно снег ложится на хорошо замерзшую почву, но бывают годы, когда он выпадает на талую почву. Рожь иногда хорошо выдерживает резкое снижение температуры воздуха до -25° при невысоком снежном покрове. Чем больше выпадает снега в начале зимы, тем лучше рожь зимует. Минимальная температура на глубине узла кущения не бывает ниже $-15...-20^{\circ}$, этому способствует высокий, до 45-60 см, снежный покров, поэтому, если рожь посеяна своевременно и хорошо подготовилась к зимовке, вымерзание наблюдается редко. Период со снежным покровом в таёжной зоне длится 180-210 дней, то есть бывает короче, чем период вегетации. Нами установлено, что чем дольше период залегания снегового покрова, тем ниже урожайность озимой ржи.

В течение зимы, а также ранней весной могут складываться условия, вызывающие гибель озимой ржи. Она может погибнуть от вымерзания, выпирания, повреждения ледяной коркой, выпревания, вымокания, ранневесенней засухи. Однако чаще всего в наших условиях рожь гибнет вследствие поражения снежной плесенью. Многолетние наблюдения показали, что чем дольше длится период от схода снега до начала весенней вегетации, тем сильнее рожь поражается патогеном.

После устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через $+5^{\circ}$ в сторону повышения начинается весеннее отрастание ржи, возобновляется вегетация. В первые же дни после возобновления вегетации у ржи формируется зачаток будущего колоса. Одновременно начинается рост стебля – рожь выходит в трубку. В это время будущие узлы соломины сближены и образуют утолщение, легко прощупывающееся на высоте 3-5 см над уровнем почвы, куда поднялось выросшее первое междоузлие стебля. В последующем стебель начинает интенсивно расти, образуя новые листья. Именно в этот период для ржи необходимо большое количество влаги и питательных веществ. Повышенные температуры воздуха ускоряют рост и развитие ржи и сокращают период от возобновления вегетации до выхода в трубку. В фазу выхода в трубку у растения ржи формируется колос, образуются зачатки колосков – колосковые бугорки. Обычно в колоске ржи формируется два, реже три цветка. Стебель также растет в длину, особенно первое и второе междоузлия под колосом. В это время, накануне колошения у ржи наиболее интенсивно идут все ростовые процессы и формируются генеративные органы цветка.

Рожь начинает колоситься около середины июня, а вскоре, через неделю, она зацветает. Температура воздуха оказывает существенное влияние на сроки колошения и цветение ржи. Высокие среднесуточные температуры воздуха ускоряют колошение и начало цветения.

У короткостебельных сортов ржи иногда наблюдается цветение еще не вышедшего из пазухи листа колоса. Если во время цветения стоит засушливая погода, пыльца ржи быстро теряет жизнеспособность. В дождливую погоду пыльца теряет летучесть, осаждается дождем, туманом. Это вызывает череззерницу, которая в отдельные годы может достигать 45-60%.

Налив и созревание зерна проходят в условиях высоких температур самого жаркого месяца – июля. Среднесуточные температуры достигают $+18...+20^{\circ}\text{C}$, а максимальные превышают $+30^{\circ}\text{C}$. В начале этого периода примерно дней 15-20 (до наступления молочной спелости) продолжается летняя засуха, характерная для нашей зоны, и рожь ощущает недостаток влаги. Оптимальная температура для налива и созревания зерна — $+16...+20^{\circ}\text{C}$. Повышенная влажность воздуха и температура ниже указанной задерживают созревание, и оно затягивается до середины августа. Высокие температуры воздуха вызывают щуплость зерна.

Восковая спелость ржи наступает обычно в третьей декаде июля, но в годы с холодным летом зерно созревает только к середине августа. От восковой до полной спелости проходит, в зависимости от температуры и влажности воздуха, до 10 дней. В первой декаде августа обычно приступают к уборке озимой ржи.

Озимая рожь – очень пластичная сельскохозяйственная культура. Она может произрастать в различных почвенно-климатических условиях. Однако для получения высоких урожаев ржи необходимо создавать соответствующие условия, сообразуясь с её биологическими потребностями.

СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ

Озимая рожь является одним из основных резервов укрепления кормовой базы и организации рационального и полноценного кормления сельскохозяйственных животных. Высокая адаптивная способность стабильно давать высокие урожаи зерна на почвах различного уровня плодородия, агротехническая значимость в севообороте и в сырьевом конвейере характеризуют озимую рожь как культуру низкого экономического риска. В России озимая рожь занимает четвертое место в структуре валового сбора зерна, то есть является важной и стабильной злаковой культурой.

Потенциальным потребителем зерна ржи может быть комбикормовая промышленность. Озимую рожь возделывают в основном для пищевых целей и только 8-12% валового сбора зерна используют в производстве комбикормов для сельскохозяйственных животных. По сравнению с другими злаковыми культурами озимая рожь имеет полноценный белок, богатый лизином, и довольно высокий уровень обменной энергии. Но в ней содержатся такие антипитательные вещества,

как фитиновая кислота, пентозаны, пектин, β -глюканы, танины, ингибиторы трипсина и химотрипсина, 5-алкилрезорцины. Общее количество некрахмалистых полисахаридов в зерне ржи достигает 17,5%, поэтому использование ее в кормлении жвачных животных ограничено уровнем в 40%, свиней - 20% и птицы - 5-7%. Кроме того, включению зерна озимой ржи в рационы сельскохозяйственных животных и птицы препятствует специфическая структура крахмальных зерен и некоторых полисахаридов, способных образовывать в пищеварительном тракте высоковязкие растворы, трудно поддающиеся воздействию ферментов, а также наличие антипитательных веществ и токсинов грибного происхождения. По данным А.И. Фицева и В.М. Косолапова, наличие спорыньи в корме приводит к снижению поедаемости и абортam. Все это не позволяет увеличить долю зерна ржи в комбикормах. В связи с этим зерно ржи рекомендуется скармливать животным после предварительной обработки.

Наиболее действенными способами снижения антипитательных веществ являются селекция озимой ржи на качество, а также эффективные технологические приёмы: механические, влаго-баротермические и ферментативные.

Различные методы обработки зерна расширяют его использование при кормлении скота и птицы. В лабораторных условиях НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого установлено, что использование технологии плющения и консервирования различными препаратами (свекловичная патока, силосная закваска на основе молочнокислых бактерий, муравьиная и пропионовая кислоты, а также их смеси) высоковлажного зерна ржи способствует сохранению ржаного зернофуража в течение длительного времени без значительных потерь питательных веществ и позволяет получить пригодный к скармливанию крупному рогатому скоту корм. При этом переваримость сухого вещества *in vitro* плющеного консервированного свекловичной патокой зерна ржи увеличивается в сравнении с плющеной рожью без консерванта на 14,5%. Плющенное и консервированное в стадии восковой спелости при влажности 30-35% зерно после 3-5 месяцев хранения обладает наивысшей переваримостью и более высокой концентрацией обменной энергии, чем зерно полной спелости, высушенное до кондиционной влажности. Кроме того, оно готово к скармливанию и не требует дополнительных затрат на измельчение.

При изучении эффективности скармливания дойным коровам плющеного консервированного зерна озимой ржи, заготовленного в стадии восковой спелости, в количестве 20% по массе от зерновой части концентрированных кормов рациона в течение 2 месяцев опытного периода выявлена тенденция увеличения среднесуточных удоев, в сравнении с животными контрольной группы, на 10%. Анализ состо-

яния воспроизводства первотелок показал, что растёл животных опытной группы прошел благополучно, послеродовых осложнений не зарегистрировано. Последующий сервис-период в опытной группе был короче на 23 дня и составил 89 дней против 112 – в контрольной группе. Дополнительное введение в состав рациона мультиэнзимной композиции, специально разработанной для комбикормов с повышенным содержанием зерна ржи, в количестве 0,05% от массы концентратов даёт возможность увеличить количество плющеного зерна озимой ржи в рационе до 70% сухого вещества концентрированных кормов и экономически целесообразно.

Используется озимая рожь и на кормовые цели в качестве объёмистых кормов (зелёная масса, зерносенаж) и зернофуража. Зелёную массу этой культуры в фазе выхода в трубку охотно поедают все виды домашних животных. Однако она быстро грубеет и теряет кормовые достоинства. Повысить продуктивность озимой ржи и продлить время использования на зелёный корм, одновременно обогатив протеином, можно путем её выращивания в смеси с озимой викой. Нормы высева названных компонентов – 4,8 и 0,8 млн./га либо 4,2 и 1,2 млн./га соответственно по культурам.

Важным приёмом, позволяющим повысить долю зерна озимой ржи в кормлении сельскохозяйственных животных, является экструзия, обеспечивающая повышение биологической полноценности корма. При экструзии уменьшается содержание клетчатки и изменяется ее структура, происходит инактивация ингибиторов пищеварительного тракта, нейтрализация токсических веществ, стерилизация продукта, улучшение вкусовых качеств. Все это способствует улучшению поедаемости кормов, переваримости и использованию питательных веществ рациона, повышению качества получаемой продукции, снижению затрат кормов. Данный метод позволяет заменять другие злаковые зерносмеси без риска нарушения пищеварения.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ

Место в севообороте

Говорят, что сорт и урожай идут рядом. Но вместе с ними стоит и высокая культура агротехники. Отсутствие её сведет на нет все усилия селекционера.

Паровое поле является незаменимым компонентом в севообороте. За счет введения пара значительно усиливается минерализация органического вещества, улучшается санитарное состояние поля, накапливается влага в почве.

В настоящее время часть сельскохозяйственных угодий в хозяйствах области по объективным причинам вышла из оборота. Для того чтобы их ввести в севооборот, необходимо приложить немало сил и вложить немало средств.

Оптимальным решением этого вопроса может быть применение озимой ржи в качестве сидерального пара. Озимую рожь сеют весной по предварительно обработанному пласту многолетних трав или залежи. Осенью поле перепахивается и на следующий год вводится в севооборот. Кстати, озимая рожь всегда считалась лучшей культурой в севообороте на поле из многолетних трав.

Агротехника возделывания сидерального пара из ржи во введенном севообороте такая же, как из однолетних культур. Весной после культивации проводится посев ржи с нормой высева семян несколько большей, чем на семенные цели или продовольственное зерно – 7,5-8,0 млн./га, что составляет примерно 2,2-2,5 ц/га.

Вспашка сидерата с оборотом пласта проводится в оптимальные сроки – август – начало сентября с тем, чтобы ещё продолжался процесс гумификации растительной массы. Если же по каким-либо причинам не было возможности поднять пар осенью, то это можно будет сделать весной, но тогда последующей культурой в севообороте размещается зерновая или техническая культура, но не пропашная.

В чём преимущества ржаного сидерального пара? Озимая рожь прекрасно окультурирует почву, хороший санитар полей. По сравнению с другими культурами она толерантна к кислотности почвы. В отличие от двулетних сидеральных культур (клевер, донник и т.д.) озимая рожь в первый же год формирует большую вегетативную массу.

Кроме того, закладка сидерального пара из озимой ржи экономически выгоднее других сидератов, так как для посева можно использовать репродукционные, а не элитные семена ржи. К тому же хозяйству нет необходимости закупать семена сидеральных культур, либо вести по ним семеноводство. Озимая рожь должна быть в каждом хозяйстве, которое хочет получать высокие урожаи полевых культур.

Предшественник для ржи имеет особое значение: он должен обеспечить надежную перезимовку и создать все условия для получения высокого урожая. Плохая перезимовка является следствием неправильной агротехники и в первую очередь зависит от предшествующей культуры.

Выбор предшественника под рожь в наших условиях ограничен, так как лето короткое, сельскохозяйственные культуры созревают и освобождают поле поздно, что не позволяет своевременно и высококачественно подготовить почву. Необходимо позаботиться о закладке будущего урожая озимых. Нужно провести своеобразный «капитальный ремонт» поля. Он начинается, прежде всего, с качественной обработки парового поля.

В Сибири в целом и в наших условиях в частности под озимую рожь используют чистые пары, занятые пары, непаровые предшественники. Каждый имеет свои достоинства, но может быть приемлем исходя из зональных особенностей, возможностей хозяйства, погодных условий года и т.п. Но какой бы предшественник ни был, почва после него должна содержать достаточное количество питательных веществ и влаги для ржи, а также предотвращать появление в посевах сорняков.

В любой климатической зоне, как правило, предшественником для ржи должен быть чистый пар. Тщательно ухоженный пар – гарантия нормального состояния посевов осенью, их хорошей перезимовки, высокой культуры озимого поля в следующем году. Только он дает возможность провести необходимые работы по мелиорации полей: внести известь, органические и минеральные удобрения, активно и эффективно уничтожить сорняки, запasti влагу для растений ржи и своевременно её посеять.

В занятом пару рекомендуется сеять скороспелые культуры, рано освобождающие поле, чтобы до посева успеть провести необходимые обработки, внести удобрения и дать возможность почве осесть перед посевом, уплотниться. Чаще всего в занятом пару высевают горохоовсяные смеси на зеленый корм, сено, сенаж или травяную муку. Реже в занятом пару используют клевер одного года пользования, распахивая его после первого укоса в конце июня – начале июля.

По непаровым предшественникам затягиваются сроки посева ржи, в результате чего она не успевает раскутиться к зиме и может вымерзнуть. Из непаровых предшественников под рожь используют подсолнечник в смеси с горохом, горох и ячмень на зерно, ранний картофель (в пригородных зонах). Эти культуры освобождают поле за 10 – 15 дней до посева.

Обработка почвы

Для создания благоприятного водно-воздушного, теплового, пищевого режимов и условий для накопления, сохранения и использования атмосферных осадков, заделки в почву минеральных и органических удобрений, пожнивных остатков и сорняков при возделывании озимой ржи по чистому и занятому пару, а также по непаровым предшественникам основную обработку почвы проводят преимущественно осенью. Для борьбы с сорняками в системе основной обработки почвы осенью целесообразно провести лущение (дискование) жнивья. Цель лущения вслед за уборкой стерневых культур – рыхление верхней части пахотного слоя для предотвращения пересыхания почвы, подрезания оставшихся всходов и розеток сорняков, заделка осыпавшихся семян нового урожая в почву для провокации их прорастания, измельчение и заделка стерни. Следует отметить, что оно окажет положительное влияние в том случае, если проводится своевременно – в ранние сроки, сразу вслед за уборкой.

При обработке черного пара большое значение имеет весенне-летняя обработка. Рано весной, как только пахотный слой достигнет спелого

состояния, почвы боронуют либо культивируют одновременно с боронованием в зависимости от механического состава. Если органические и минеральные удобрения вносят в парах в летний период, их заделывают отвальными плугами на глубину 18-20 см. Хорошо перепревшие органические удобрения заделывают дискованием.

Система обработки раннего чистого пара отличается от обработки черного пара тем, что вспашку проводят весной, поэтому может потребоваться меньше лущений или культиваций летом. Хорошие результаты дает лущение перед вспашкой. Оно позволяет повышать качество весновспашки, полнее заделывать в почву растительные остатки и сорняки; еще лучше лущение раннего пара проводить осенью. Обычно ранний пар поднимают в начале июня, пока почва достаточно влажная и хорошо крошится. Если по каким-то причинам подъем пара не сделан вовремя, то лучше ограничиться 1-2 кратным лущением для уничтожения сорняков, а подъем пара перенести на вторую половину июля, когда после дождей можно провести высококачественную вспашку. Перед вспашкой вносят органические и минеральные удобрения.

По мнению некоторых ученых, безотвальная система обработки почвы в сравнении с отвальной ухудшает показатели плодородия пахотного слоя. Вместе с тем важным агротехническим приемом является прикатывание почвы. В прикатанной почве увеличиваются запасы влаги, стимулируются процессы прорастания семян. В нашей зоне на дерново-подзолистых почвах принята система обработки почвы с обязательным прикатыванием посевов. Экспериментальные данные за 2019 и 2020 гг. показали, что в вариантах как с отвальной, так и безотвальной обработкой без прикатывания посевов урожайность ржи достоверно ниже (таблица 2).

**Таблица 2. Урожайность сорта Сударушка (т/га)
при разных способах обработки почвы**

Варианты	2019 год			2020 год		
	средняя	разница	значима?	средняя	разница	значима?
Вспашка, культивация, посев с прикатыванием	3,68	контроль	–	4,62	контроль	–
Вспашка, культивация, посев без прикатывания	2,39	-1,29	Да	4,25	-0,37	Да
Дискование, культивация, посев без прикатывания	3,04	-0,64	Да	4,5	-0,12	Нет
Дискование, культивация, посев с прикатыванием	3,57	-0,11	Нет	5,32	0,70	Да
НСР ₀₅	0,254			0,264		

Увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, выращиваемых по безотвальной обработке, наблюдается (по сравнению со вспашкой) лишь на фоне высоких доз минеральных удобрений. По нашим данным, ещё и обработка в период вегетации гуминовым удобрением из торфа Гумостим даёт ощутимую прибавку урожая, что доказывают результаты эксперимента. Урожайность достоверно выше в четвёртом варианте за 2020 год (таблица 3).

Таблица 3. Урожайность (т/га) озимой ржи сорта Сударушка при обработке Гумостимом (0,001%) по вегетации

Варианты	2019 год			2020 год		
	средняя	разница	значима?	средняя	разница	значима?
Вспашка, культивация, посев с прикатыванием	3,88	контроль	–	5,12	контроль	–
Вспашка, культивация, посев без прикатывания	2,83	-1,06	Да	4,66	-0,465	Да
Дискование, культивация, посев без прикатывания	3,47	-0,42	Нет	4,80	-0,320	Да
Дискование, культивация, посев с прикатыванием	4,14	0,25	Нет	5,68*	0,555	Да
НСР ₀₅	0,476			0,216		
* – вариант с применением Гумостима						

Удобрения

Получение высоких урожаев невозможно без применения удобрений. Рожь требует много питательных веществ для формирования высокого урожая. С ростом урожая вынос их увеличивается. У ржи период поглощения питательных веществ намного длиннее, чем у овса или ячменя, и достигает 200 дней. Максимальное количество питательных веществ рожь требует в фазу кущения и выхода в трубку, поэтому удобрения надо вносить дробно: часть — перед посевом, часть — весной, когда возобновляется вегетация.

Органические удобрения положительно влияют на почву; возрастает количество нитрифицирующих и аммонифицирующих микроорганизмов в ней, что способствует переводу питательных веществ в доступное для растений состояние; улучшаются структура, поглощательные и другие свойства почвы; на их фоне усиливается действие минеральных удобрений. Для северной таежной зоны одной из обязательных составных частей агротехники ржи должно быть внесение органики

в дозе 40 т/га. На кислых почвах с органическими удобрениями надо вносить известь, дозу которой рассчитывают по полной гидролитической кислотности почвы.

Минеральные удобрения значительно повышают урожай озимой ржи, прибавка достигает 30-45%. Однако действие их зависит от многих факторов: почвенных условий, погоды, предшественника, формы удобрений, сочетания их с органическими удобрениями. Обычно под рожь с осени вносят минеральные удобрения, так как в это время она потребляет 40-50% питательных веществ от того количества, что будет в урожае. Это необходимо для улучшения условий роста и развития ржи с осени и успешной подготовки к зимовке. Важно также и то, чтобы растения ржи весной, как только оттает почва, нашли необходимые питательные вещества. Общепринятым считается внесение под рожь с осени фосфорных и калийных удобрений, а весной – азотных. Однако опыты показали, что внесение NPK весной даже в небольшой дозе (по 30 кг/га) дает значительную прибавку урожая. Весенняя подкормка озимой ржи – обязательный прием при её возделывании. Вместе с тем нами доказано, что поздне-осенняя подкормка по «черепку» дает прибавку урожая в 2 ц/га по сравнению с весенней.

Для эффективного использования удобрений и получения высоких урожаев большое значение имеет система их применения в севообороте. Действие удобрений достаточно эффективно может проявиться лишь в севообороте при правильной подготовке почвы, своевременном и высококачественном посеве, проведении всех приемов ухода за посевами.

Подготовка семян к посеву

Одно из необходимых условий получения высоких урожаев озимой ржи – посев высококачественными семенами. Посевные качества семян, характеризующиеся показателями всхожести, влажности и засоренности, а также энергии прорастания, силы роста, жизнеспособности, степени пораженности болезнями и повреждения вредителями, регламентируются соответствующими ГОСТами.

Кроме того, семена должны представлять наиболее крупную фракцию, характеризующую сорт, обладать высокими энергией прорастания и силой роста. В Сибири рожь созревает обычно в начале августа. В хозяйствах для посева зачастую используют свежубранные семена с незаконченным послеуборочным дозреванием, которое, по многочисленным данным, продолжается в среднем 15-30 дней, но часто затягивается до 40-45 дней. Всходы физиологически незрелых свежих семян бывают недружные (растягиваются на 20-25 дней), часто изреженные. В результате растения развиваются недружно, многие не успевают подготовиться к зимовке и погибают. Агрономической наукой доказано, что для посева лучше использовать семена переходящего фонда.

Вследствие анатомических и морфологических особенностей (специфически заостренная форма зерна, выступающий за пределы зерна корешок зародыша, тонкие плодовые и семенные оболочки) семена ржи сильно травмируются при уборке и послеуборочной обработке по сравнению с семенами пшеницы и других злаковых растений; они могут быть травмированы в области зародыша до 50%. Чтобы защитить травмированные семена от сапрофитных почвенных микроорганизмов, их перед посевом необходимо протравливать. Для этого можно использовать Дивиденд-Стар в концентрации 1 л/т. Препараты используются против фузариозной корневой гнили, снежной плесени, гельминтоспориоза. Вместе с протравливанием необходимо проводить обработку семян биологическими стимуляторами и микроэлементами. В результате таких мероприятий повышается устойчивость растений к внешним условиям абиотического и инфекционного характера. Наблюдается более интенсивное прорастание семян, глубже закладывается узел кущения (на 0,5-1,5 см), формируется более мощная корневая система.

Эффективность предпосевной обработки семян комплексом препаратов обуславливается тем, что в данном случае воздействие на организм происходит в самый ранний период его развития, когда он особенно чувствителен к внешним условиям. Такое раннее воздействие на эмбриональную ткань зародыша ускоряет биохимические процессы, повышает активность ферментов и обмен веществ. Положительное воздействие биологически активных веществ, использованных при обработке семян, сказывается на протяжении всего онтогенеза растений, на озерненности колоса и в итоге приводит к повышению урожайности и улучшению качества зерна.

Посев озимой ржи

Сроки сева являются определяющими в технологии возделывания озимой ржи. Хотя они почти не оказывают влияния на сроки созревания, как у яровых культур, но они существенно влияют на осеннее развитие растений: кущение, степень поражения болезнями и вредителями, перезимовку, что в конечном итоге влияет на урожайность. Сведения о влиянии сроков сева, норм высева семян и условий осенней вегетации приводятся у ряда исследователей. Все они сходятся во мнении, что наилучшее состояние озимых в период осенней вегетации, их хорошая кустистость, нормальная густота посева, хорошо развитая первичная и вторичная корневая система возможна при достаточной обеспеченности теплом, влагой и светом. Всё это достигается выбором оптимальных сроков посева и норм высева семян. Ранние посевы сильно поражаются с осени болезнями и вредителями, а зимой выпревают. При

поздних (по сравнению с оптимальными) сроках посева урожай ржи снижается вследствие слабого развития растений перед уходом в зиму. Растения, как правило, не успевают раскуститься, не образуют узловых корней, сильно подвергаются вымерзанию, значительно изреживаются при неблагоприятных погодных условиях. Кроме того, такие посевы сильнее заражаются корневыми гнилями.

Оптимальная **норма высева** способствует получению необходимого числа растений и плодоносящих стеблей на единицу площади поля, что крайне важно для получения высокого урожая. В практике управления урожайностью путем формирования определенной густоты продуктивного стеблестоя часто возлагают надежды на нормы высева: больше семян дадут больше всходов и наоборот. Но продуктивный стеблестой, а следовательно, и урожайность формируются независимо от плотности популяции растений, поскольку посевы с повышенными нормами высева сильнее изреживаются и хуже кустятся. Высокий урожай можно получить и при пониженной норме высева, особенно на плодородных участках и с применением повышенных доз удобрений. Объясняется это способностью ржи сильно куститься в разреженных посевах и образовывать много продуктивных стеблей.

Одним из перспективных направлений повышения урожайности является применение стимуляторов роста растений, которые комплексно влияют на физиологические и биохимические процессы в растениях, активизируют их иммунную систему, повышают устойчивость к засухе или избытку влаги. Применяемые в малых концентрациях стимуляторы роста можно отнести к малозатратным элементам агротехники, что делает их привлекательными с экономической точки зрения. Вместе с тем следует отметить, что их эффективность во многом зависит от климатических факторов региона, погодных условий.

На основе наших опытов рекомендуются нормы высева от 4,5 до 6,0 млн всхожих семян на гектар в зависимости от плодородия поля и сроки посева с 20 по 30 августа в зависимости от климатической зоны, а также применение удобрения гуминового из торфа Гумостим, обеспечивающего формирование высокого урожая (таблица 4).

**Таблица 4. Урожайность озимой ржи сорта Сударушка
в опытах 2017-2019 гг. (т/га)**

Вариант	Среднее	Разница	Достоверна?
Сроки сева НСР₀₅ – 0,125			
5 августа	3,091	-1,123	Да
15 августа	4,214	Контроль	
25 августа	3,370	-0,844	Да

Нормы высева НСР ₀₅ – 0,176			
4,0 млн./га	3,278	-0,803	Да
4,5 млн./га	3,301	-0,781	Да
5,0 млн./га	3,539	-0,542	Да
5,5 млн./га	3,646	-0,436	Да
6,0 млн./га	4,082	Контроль	
7,0 млн./га	3,505	-0,576	Да
Обработка Гумостимом НСР ₀₅ – 0,102			
Обработка	3,985	+ 0,852	Да
Без обработки	3,132	Контроль	
Годы НСР ₀₅ – 0,152			
2017	4,646	Контроль	
2018	3,049	-1,597	Да
2019	2.981	-1,665	Да

Глубина заделки семян – один из важных агротехнических факторов возделывания ржи. От неё зависит время и дружность появления всходов, мощность проростков, полевая всхожесть и густота стояния растений, а в итоге — зимостойкость ржи и урожай. На нормально увлажненных тяжелосуглинистых и суглинистых почвах рекомендуется заделывать семена на глубину 3-4 см, а на легких слабо увлажненных – 5-6 см. Иногда глубину заделки семян ржи связывают с глубиной залегания узла кущения, считая, что чем глубже посеяны семена, тем глубже будет закладываться узел кущения. Однако это не так. Исследования показали, что при глубокой (глубже 6-7 см) заделке семян узел кущения закладывается также глубоко, но после оседания почвы образуется вторичный узел кущения ближе к поверхности (к свету и кислороду), а первичный прекращает своё существование. Таким образом, как бы глубоко ни заделывали семена в почву, узел кущения располагается не глубже 2-2,5 см от поверхности. Такая многоярусность узлов кущения нежелательна, так как для этого требуется время и дополнительный расход органического вещества. Молодые узлы не успевают окрепнуть до зимы и чаще погибают.

Уход за посевами

Уход за посевами озимой ржи по времени можно разделить на осенний (прикатывание после посева, борьба с вредителями и болезнями, поздние подкормки), зимний (снегозадержание) и весенний (подкормки, боронование, обработка гербицидами).

Послепосевное прикатывание проводят в день посева. Лучшие результаты получаются, если прикатывают поле одновременно с посевом. Обязательно прикатывание при посеве по сухой, глыбистой и свежеработанной почве, не успевшей осесть. Прикатывание улучшает условия для прорастания семян; всходы бывают дружными, а зимой уменьшается опасность вспучивания почвы и выпирания растений ржи. На почвах тяжелого механического состава прикатывание не рекомендуется. Осенью на посевах ржи проводят поздние подкормки.

Зимой проводят снегозадержание для предотвращения вымерзания. Однако в условиях Томской области эта операция, как правило, не проводится. Высота снежного покрова бывает чаще всего более 35-40 см, а этого достаточно для успешной перезимовки озимых.

Весной рожь подкармливают азотным или полным минеральным удобрением. Затем проводят боронование для заделки внесённых туков, разрушения почвенной корки, образовавшейся за зиму и весну и препятствующей поступлению кислорода в почву, для удаления погибших за зиму листьев и растений, уничтожения ранних и зимующих сорняков при значительном развитии снежной плесени. Улучшая условия жизни растений ржи, боронование способствует увеличению урожая зерна. Ранневесеннее боронование проводят тяжелыми зубowymi боронами обычно в один след, когда почва созрела, не мажется и не пристает к зубьям борон. Боронуют поперек рядков или по диагонали поля. При запаздывании с боронованием испаряется много влаги и действие внесенных в подкормку удобрений снижается, засохшая почва сдвигается глыбами и травмирует растения.

До начала кущения на посевах озимой ржи при необходимости проводят борьбу с сорняками препаратом Диален-супер при норме расхода 3 л/га. Однако чаще всего рожь сама борется с сорняками, если соблюдены агротехнические требования к подготовке пара и выдержаны нормы высева.

Уборка урожая

Заключительным этапом получения стабильных и высоких урожаев озимой ржи является уборка без потерь в сжатые сроки с сохранением высокого качества зерна.

Зернообразование у озимой ржи разделяется на три этапа – формирование, налив и созревание. В каждом из них выделяются фазы развития зерна. На первом этапе одна фаза: студенисто-жидкое состояние (влажность зерна — 80-65%); на втором этапе – две фазы: молочное состояние (влажность зерна — 65-50%) и тестообразное (влажность — 50-40%); на третьем этапе – две фазы: восковая спелость (влажность — 40-21%) и полная спелость (влажность зерна менее 21%). Кроме того, на третьем этапе выделяются периоды созревания зерна: начало воско-

вой спелости (40-36%), середина восковой спелости (35-25%), конец восковой спелости (24-21%), начало полной спелости (20-18%), полная спелость (17% и менее). При наливе зерна увеличивается масса 1000 зерен и этот процесс продолжается вплоть до полной спелости. Зерно сначала созревает в верхней части колоса, где оно имеет пониженную влажность по сравнению с другими частями соцветия. Одновременно высыхает солома. У ржи она высыхает рано и к уборке становится желтой и сухой. От конца восковой до полной спелости семян ржи в таёжной зоне проходит 13-15 дней, в лесостепной — 9-12 дней.

Срок уборки озимой ржи зависит от времени окончания налива зерна, характера созревания культуры и погодных условий, способов уборки и наличия уборочной техники. В годы с умеренно влажной и теплой погодой период созревания и накопления массы зерна продолжается дольше, чем в годы с сухой погодой. Во время налива зерна ржи часто бывает острая почвенная и воздушная засуха, вызывающая запал (захват) зерна: оно становится щуплым, посевные и технологические качества его ухудшаются. Известно также такое понятие как «стекание» зерна ржи, которое иногда называют медовой росой. Стеkanie проявляется обычно при теплой погоде и обилии влаги (дождей, рос, туманов) во время созревания зерна. Оно становится щуплым, теряет 20-60% накопленной массы, поражается грибными болезнями, отчего снижаются технологические и посевные качества. При перестое посевов наблюдается отток питательных веществ из зерна и его осыпание. Причем осыпается преимущественно самое крупное полновесное зерно с основных стеблей. Поэтому при задержке с уборкой не только уменьшается урожай зерна, но значительно снижаются его качественные показатели.

В конкретном хозяйстве уборку озимой ржи выбирают для каждого участка в зависимости от местных метеорологических условий, состояния хлебов, наличия уборочной техники с учетом оптимального агротехнического срока уборки, который составляет для данной культуры 6-7 дней. Уборку проводят либо прямым комбайнированием, либо раздельно. Однако следует учесть, что в Томской области период уборки приходится на август, практически самый дождливый месяц в году. Рожь при повышенной влажности воздуха подвержена быстрому прорастанию зерна на корню. Поэтому в наших условиях с раздельной уборкой хлебов лучше не рисковать.

Сушка и хранение зерна

Семенной ворох, предварительно очищенный, немедленно подвергают сушке. Съём влаги на один пропуск семенного зерна через сушилку - не более 4-6%. Семена с влажностью 26-30% следует нагревать не выше 40°C, с влажностью 18-20% – до 45°C. При сушке необходимо постоянно следить за наполнением камер зерном, температурой теплоносителя и нагрева зерна. Отклонение от принятого температурного режима (теплоносителя) не должно быть более +3...+ 5°C.

Таблица 5. Режим сушки семенного зерна озимой ржи

Тип сушилки	Влажность семян до сушки, %	Количество пропусков через сушилку	Температура теплоносителя, °С	Предельная температура нагрева зерна
Шахтная	до 25	1	60 - 70	40 - 50
	26	2	65	45
	более 26	1	55	40
		2	60	43
		3	65	45
Барабанная	до 25	1	115 - 130	35
	более 25	1	100 - 110	30

В переходящие фонды семена ржи нужно закладывать семена не ниже 1-2-го классов посевных качеств. При нормальных условиях хранения в течение 2 лет качество таких семян не ухудшается. Высота штабеля – 6-8 мешков. Высота насыпи в закромах — 2-3 метра при влажности не выше 14%.

СЕМЕНОВОДСТВО РЖИ

В Сибири с её жесткими природными условиями применение для посева ржи высококачественных семян является одним из решающих средств повышения её урожайности. Агрономы постоянно уделяют семенам неослабное внимание. Основу семеноводства составляют сортомена и сортообновление.

Сортомена – внедрение в производство новых сортов, районированных взамен старых. Главный недостаток существующей сортомены – её медлительность. Путь нового сорта от селекционного учреждения до производственных посевов длится 12-15 лет и более. Сорт 3-го года испытывают на сортоучастках, затем 3 года размножают, прежде чем он займет производственно значимые площади. К тому же в Сибири селекцией озимой ржи занимаются всего четыре селекционера, поэтому количество сортов, созданных ими для сибирского региона, в настоящее время очень незначительно. В частности, по Томской области в районировании находится всего три сорта: диплоидные Петровна и Дымка, тетраплоидная Тетра короткая. Поэтому в настоящее время по ржи можно говорить скорее о сортообновлении.

Сортообновление – периодическая замена старых семян районированных сортов на обновленные семена этих же сортов. Это одна из главных задач семеноводства, так как сельскохозяйственной наукой и практикой установлено, что сорта зерновых культур при длительном возделывании ухудшаются под влиянием механического и биологического засорения.

Механическое засорение – основная причина, вызывающая необходимость сортообновления. Установлены предельно допустимые нормы сортовой чистоты, после чего посевы выбраковываются из числа сортовых. Засорение ржи трудноотделимыми культурными растениями (пшеница и ячмень) более 5%, а также трудноотделимыми сорняками сверх 3% делает посевы непригодными для семенных целей.

Другой важной причиной сортообновления является биологическое засорение, обусловленное различными обстоятельствами. Рожь – перекрестноопыляющаяся культура, и её сорта представляют собой популяции со значительными морфологическими различиями. В посевах ржи одного сорта обнаружить примесь другого невозможно, и при апробации ржи такая задача не ставится. Однако создание и внедрение в производство наследственно короткостебельных сортов заставляет уделять внимание сортовой типичности ржи по морфологическим признакам.

Новые короткостебельные сорта созданы путем гибридизации с высокостебельными, и поэтому в посевах ежегодно появляется значительное число высокорослых растений (выщепенцев), которые надо удалять, чтобы поддержать у сорта признак короткостебельности. Высокостебельные растения надо удалять с поля еще до цветения, чтобы они не участвовали в опылении. Таких растений в семенных посевах не должно быть более 4%.

В посевах находятся также тетраплоидные сорта, имеющие двойной набор хромосом в клетках. При опылении с обычными диплоидными сортами образуются триплоидные семена, из которых вырастают бесплодные растения ржи. Понятно, что урожай сорта может резко снизиться. Лучше всего не выращивать в одном хозяйстве диплоидную и тетраплоидную рожь. Если все-таки их высевают, то пространственная изоляция между ними должна быть не менее 200 м.

Первичное семеноводство (производство семян элиты) озимой ржи как перекрестноопыляющейся культуры ведется несколько по иному, чем самоопылителей – пшеницы, ячменя, овса и т.д. Основным должен быть «метод половинок», суть которого состоит в том, что часть семян элитного растения используют для испытания его урожайных и других свойств, а часть хранят до конца испытания и используют для размножения, если это растение окажется лучшим.

Первичное семеноводство состоит из двух этапов. Первый этап – первичное семеноводство в учреждении – оригинаторе сорта. Здесь селекционер проводит отборы и испытывает потомства в соответствии с типом сорта, созданного им. Это продолжение селекционной работы с сортом. Селекционер направленным отбором улучшает отдельные признаки, устраняет нежелательные. Все сорта ржи как перекрестноопыляющейся культуры можно удерживать в их более или менее постоянной форме только направленным отбором, иначе в нём выщепляются растения с нежелательными признаками и тип сорта исчезает.

На первом этапе применяют индивидуально-семейственный отбор и закладывают питомники: а) отбора элитных растений; б) испытания потомств первого года (П-1); в) испытания потомств второго года (П-2); г) размножения первого года (Р-1); размножения второго года (Р-2); при необходимости вводят питомник размножения третьего года (Р-3).

Второй этап – работа в отделах семеноводства научных, учебных институтов и опытных станций в зоне районирования. Здесь оригинальные семена пересевают и размножают до элиты и первой репродукции, которые продают в хозяйства для сортообновления. Индивидуально-семейственный отбор там не проводят, осуществляют только сортовые прочистки и в какой-то мере применяют негативный отбор растений в поле, а также тщательное сортирование семян.

Сортовые качества семян контролируются ежегодной апробацией посевов в поле до уборки. Перед апробацией семенные посевы осматривают, при необходимости проводят сортовые и видовые прополки, удаляя растения других культур, сортов, а также трудноотделимых и карантинных сорняков. Рожь можно апробировать не ранее молочной спелости. Для этого отбирают один сноп, состоящий не менее чем из 500 растений с участка. Между сортами должна быть соблюдена пространственная изоляция. Процент сортовой чистоты (типичности) у ржи не устанавливают, так как сортовые признаки сильно варьируются. Принадлежность к сорту подтверждается сортовым документом на высевные семена. Категорию сортовой чистоты устанавливают по числу лет репродуцирования после посева элиты также на основании сортовых документов. Сортовую чистоту у элиты не определяют, в акте записывают «типичная», гарантируя полную типичность посева.

РАЙОНИРОВАННЫЕ СОРТА ОЗИМОЙ РЖИ

Уникальные почвенно-климатические условия таёжной зоны Томской области позволяют создавать высокостойкие, урожайные и пластичные сорта ржи с широким диапазоном устойчивости к абиотическим и биотическим стрессорам. В 2003 году создан сорт озимой ржи Петровна, который послужил исходным материалом для создания сортов Нарымчанка и Сударушка, которые также включены в Государственный реестр селекционных достижений по 10-му (Западносибирскому) региону.

Озимая рожь, сорт Петровна

Ботаническая разновидность *vulgaris*. Диплоидная форма. Относится к северной русской экологической группе.

Сорт выведен на Нарымской государственной селекционной станции СО РАСХН, авторы Бражников П.Н., Плотникова Н.П., Колесникова Г.К.



Морфологические признаки: колос призматический, средней длины и плотности, пониклый. Ости средней длины и длинные, ломкие, расходящиеся. Колосковые чешуи ланцетной формы. Зерно овальное, удлинённое, серо-зеленой окраски с незначительной примесью желтых и коричневых зерен, крупное (масса 1000 зерен — 32-36 г). Стебель под колосом слабо опушен. Соломина короткая – 110-125 см, прочная. Устойчивость к полеганию высокая. Кустистость средняя. Форма куста промежуточная. Лист средней ширины зеленого цвета с коротким опушением и восковым налетом.

Хозяйственные и биологические свойства: сорт средне-позднеспелый (вегетационный период в таежной зоне Сибири — 368 дней). Зимостойкость высокая. Поражаемость грибными болезнями средняя. В меньшей степени по сравнению с сортом Дымка поражается снежной плесенью. Содержание белка в зерне 11-12%. Активность альфа-амилазы средняя («ЧП» – 145). Сорт высокоурожайный. За годы станционного испытания урожайность составила 43,6 ц/га, что на 6,6 и 9,3 ц/га выше, чем у сортов Дымка и Вятка соответственно. Максимальная урожайность – 52 ц/га.

Сорт отзывчив на высокий агрофон. Оптимальные сроки сева в таежной зоне Сибири – вторая декада августа. Норма высева — 5-6 млн всхожих зерен на 1 га.

С 2003 года сорт включен в Госреестр по 10-му (Западносибирскому) региону. В 2004 году на сорт получен патент. Сорт районирован по IV, X, XI регионам.

Озимая рожь, сорт Нарымчанка

Ботаническая разновидность *vulgare*. Диплоидная форма. Относится к северной русской экологической группе.

Сорт выведен в Нарымском отделе селекции и семеноводства Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства и торфа (г. Томск), авторы Бражников П.Н., Сайнакова А.Б.



Морфологические признаки: сорт имеет прямостоячий куст. Лист зеленого цвета промежуточной величины, в период кущения имеет короткое опушение и восковой налёт. Колос призматический белый средней длины и плотности. Колосковые чешуи ланцетной формы. Ости средней длины ломкие, расходящиеся, белые. Зерно крупное, опушенное в основании, удлиненное, преимущественно серо-зеленой окраски.

Хозяйственные и биологические свойства: вегетационный период от всходов до полной спелости составляет 345-360 дней. Высота растений — 125-135 см. Сорт проявил устойчивость к засухе и осыпанию семян. Устойчивость к полеганию по пятибалльной шкале составляет 5 баллов. Сорт Нарымчанка слабо поражается снежной плесенью, на уровне стандарта поражается бурой ржавчиной, мучнистой росой и корневыми гнилями. Обладает отличной зимостойкостью. Масса 1000 зерен – 28,0-34,0 г. Содержание белка — 11,1%. Средняя урожайность составила 4,24 т/га, что на 0,44 т выше районированного сорта Петровна.

По результатам государственного сортоиспытания сорт озимой ржи Нарымчанка в 2015 году внесен в Государственный реестр селекционных достижений по 10-му (Западносибирскому) региону, на него также получен патент.

Озимая рожь, сорт Сударушка

Ботаническая разновидность *vulgarе*. Диплоидная форма. Относится к северной русской экологической группе.

Сорт выведен в Нарымском отделе селекции и семеноводства Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства и торфа (г. Томск), авторы Бражников П.Н., Сайнакова А.Б.



Морфологические признаки. Форма куста полупрямостоячая. Стебель прочный. Колос призматический, длинный, плотный, полупоникший. Ости средней длины, ломкие, расходящиеся. Колосковые чешуи ланцетовидные. Зерно крупное серо-зеленое с примесью желтых зерен. Масса 1000 зерен – 32-37 г. Листья светло-зеленые со средне выраженным восковым налетом.

Хозяйственные и биологические свойства. Сорт средне-позднеспелый, вегетационный период — 340-350 суток. Высота растений — 106-110 см. Устойчивость к полеганию высокая. По генетической детерминации высоты растений относится к доминантно-короткостебельным сортам.

Сударушка относится к сортам экстенсивного типа, характеризуется повышенной зимостойкостью, средней устойчивостью к бурой ржавчине и мучнистой росе, в меньшей степени поражается снежной плесенью.

В конкурсном сортоиспытании средняя урожайность за 2015-2017 гг. составила 5,1 т, что на 0,41 т выше, чем у Петровны. Активность альфа-амилазы низкая, «ЧП» – 241. Натура зерна – 699 г/л. Сорт обладает высокой стабильной продуктивностью и способностью сохранять оптимальный стеблестой на протяжении всего вегетационного периода.

По результатам государственного сортоиспытания сорт озимой ржи Сударушка в 2021 году внесен в Государственный реестр селекционных достижений по 10-му (Западносибирскому) региону, на него также получен патент.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уткина Е.И., Кедрова Л.И. Зимостойкость озимой ржи: проблемы и решения / Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. № 62(1). С. 11-18. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.62.1.11-18>
2. Сысуев В.А. Комплексные научные исследования по озимой ржи – важнейшей национальной и стратегической зерновой культуре РФ // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 6. С. 8-11.
3. Жученко А.А. Потенциальная продуктивность и экологическая устойчивость ржи // Агропродовольственная политика. 2012. № 2. С.19-24.
4. Агроклиматические ресурсы Томской области. / Л.: Гидрометеопиздат, 1975, 147с.
5. Бражников П.Н. Селекция озимой ржи на высокую продуктивность и устойчивость к стрессам в условиях северной таёжной зоны / П.Н. Бражников. Автореферат диссертации. Новосибирск, 2006, 26с.
6. Бражников П.Н., Сайнакова А.Б. Приёмы повышения урожайности озимой ржи в экстремальных условиях севера Томской области // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 7. С. 34-37.
7. Бражников П.Н., Сайнакова А.Б., Литвинчук О.В. Озимая рожь в условиях Сибири и Томской области // Аграрная Россия. 2018. № 2. С. 44-48.
8. Лебедев С.И. Физиология растений. М., 1988. С. 116.
9. Найдено С.В. Рекорды растительного мира: [Электронный ресурс] // Сайт В. М. Томсинского «Теория эволюции как она есть». URL: <http://evolution.powernet.ru/library/records.htm> (дата обращения 19.03.2020).
10. Кобылянский В.Д. Рожь. – М.: Колос, 1982. 240 с.
11. Иваненко А.С. Озимая рожь в Сибири / А.С. Иваненко. – М.: Колос, 1983, 98с.
12. Кобылянский В.Д. Рожь. Генетические основы селекции / В.Д. Кобылянский. – М.: Колос, 1982. 271с.
13. Иванов А.П. Рожь. М.: Колос, 1961. 304 с.
14. Кедрова Л.И. Озимая рожь в Северо-Восточном регионе России. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. 157 с.
15. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) теория и практика, в 3 томах. М.: Агрорус, 2009.
16. Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Бикчантаев И.Т. Рациональное использование ржи в кормлении дойных коров // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 11. С. 84-87.
17. Фицев А.И., Косолапов В.М. Зоотехническая оценка использования ржи в рационах сельскохозяйственных животных // Кормопроизводство. 2007. № 1. С. 27-30.
18. Минько Л.А. Гранулированные комбикорма // Животноводство, 1995. №1. С. 41-43.

19. Сысуев В.А. Озимая рожь, возделывание, использование на пищевые, кормовые и технические цели. Проблемы и решения / В.А. Сысуев, Л.И. Кедрова, Н.К. Лаптева и др. – М.: ФНГУ «Росинформагротех», 2007. 172с.

20. Пегова Н.А., Владыкина Н.И. Изменение показателей плодородия и продуктивности дерново-подзолистой почвы при разных системах обработки // Достижения науки и техники АПК, 2016. Т.30. №6. С. 72-76.

21. Куликова А.Х., Ерофеев С.Е. Агроэкологическая оценка основной обработки почвы под яровую пшеницу // Земледелие, 2003. №2. С. 16-17.

22. Цыбулько Н.Н., Ермоленко А.В., Лазаревич С.С. Влияние обработки дерново-подзолистых супесчаных почв разной степени гидроморфности на влагообеспеченность и урожайность сельскохозяйственных культур // Мелиорация, 2012. № (1). С. 103-118.

23. Системы земледелия Томской области на ландшафтной основе / Под редакцией д-ра с.-х. наук, профессора В.К. Каличкина (СФНЦА РАН). Часть 1. СибНИИСХиТ – филиал СФНЦА РАН, 2018. Томск. 266 с.

24. Беседин Н.В., Сахн-Вальд Ф.В., Котельникова М.Н. Влияние различных способов обработки почвы и систем удобрений на урожайность озимой пшеницы в условиях серых лесных почв Курской области // Главный агроном, 2019. №12. С. 12.

25. Кунакбаев С.А. О создании короткостебельных сортов озимой ржи / С.А. Кунакбаев, Н.И. Лещенко // Селекция и семеноводство, 1976. №4. С. 263-270.

26. Методические указания по селекции и семеноводству озимой ржи, М. 1980, 98с.

27. Старостин М.Н. Эффективность применения удобрений под озимую рожь / М.Н. Старостин // Земледелие и растениеводство. Колпашево, 1972. 46с.

28. Старостин М.Н. Влияние удобрений на урожай с-х культур в севообороте. /М. Н. Старостин // Селекция и семеноводство на севере Западной Сибири. Сб. науч. тр., Новосибирск, 1985. С. 73-82.

29. Шишин И. К вопросу о глубине залегания узла кущения озимой ржи / И. Шишин, А. Долгов // Труды Новосибирского СХИ, 1975. Т. 84. С. 92-98.

30. Жученко А.А. Потенциальная продуктивность и экологическая устойчивость ржи // Агропродовольственная политика, 2012. № 2. С. 19-24.

31. Потапова Г.Н. Влияние сроков посева и норм высева семян на осеннюю вегетацию, зимостойкость и урожайность озимых зерновых культур / Г.Н. Потапова, М.С. Иванова // Интерактивная наука, 2017. № 11 (21). С. 69-75.

32. Данилов А.В. Влияние стимуляторов роста на урожайность и качество продукции зерновых культур // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки», 2017. Т. 3 № 1 (9). С. 28-32.

33. Кузьминых А.Н., Пашкова Г.И. Урожайность и качество зерна озимой ржи в зависимости от применения стимуляторов роста // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки», 2016. №1(5). С. 26-29.

34. Церковнова О.М. Влияние регуляторов роста на зимостойкость, урожайность и качество зерна озимой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья / О.М. Церковнова автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09.; Ульяновск, 2009. 22 с.

35. Смолин Н.В., Савельев А.Д. Влияние регуляторов роста на зараженность растений озимой ржи // Научный журнал КубГАУ, 2007. № 27(3). С. 1-15.

