

АГРОНОМИЯ

УДК 631.11«321»:631.526.32

Н.И. Коробейников, В.С. Валекжанин
N.I. Korobeynikov, V.S. Valekzhanin

ОПТИМАЛЬНЫЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НОВЫХ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРИОБЬЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

OPTIMAL SEEDING RATES FOR NEW SHORT-STATURE WHEAT VARIETIES IN THE ALTAI REGION'S OB RIVER AREA

Ключевые слова: пшеница мягкая, интенсивный сорт, предшественник, норма высева, урожайность, структура урожая, качество зерна, крупность зерна, натура зерна, белок, клейковина.

В полевом эксперименте по чистому пару изучена динамика урожайности, структурных элементов продуктивности, а также показателей качества зерна интенсивных сортов мягкой яровой пшеницы (Лидер 80, Гонец и Юнион) при 5 вариантах нормы высева: 2, 3, 4, 5 и 6 млн всхожих семян на 1 га. Установлено, что при увеличении нормы высева рост урожайности наблюдается в диапазоне 2-4 млн/га у сортов Лидер 80 и Юнион, а у сорта Гонец – при увеличении посевной нормы до 3 млн/га. Дальнейшее увеличение посевной нормы значительно не отражается на динамике урожайности опытных сортов. Эта закономерность объясняется существенным снижением крупности зерна и продуктивности колоса в более загущенных посевах. Масса зерна одного колоса у сорта Лидер 80 снизилась с 1,48 до 1,04 г, у сорта Юнион – с 1,68 до 1,05 г, а у сорта Гонец с 1,74 до 1,08 г при наращивании посевной нормы с 2 до 6 млн семян на 1 га. Потери массы 1000 зерен при густом посеве (6 млн/га) составили 3,8; 3,7 и 4,6 г соответственно у сортов Лидер 80, Юнион и Гонец. Содержание клейковины и белка в зерне устойчиво снижается от меньшей нормы посева семян к более высокой в среднем по опытным сортам с 27,8 до 24,2% клейковины и с 15,6 до 14,1% белка. По результатам двухлетнего опыта рекомендуется сорта Лидер 80, Юнион и Го-

нец возделывать в производстве с нормой высева 3-4 млн/га при размещении по чистому пару.

Keywords: bread wheat, intensive-type variety, forecrop, seeding rate, yielding capacity, yield formula, grain quality, grain size, grain unit, protein, gluten.

The yield dynamics, yield formula and grain quality of intensive-type varieties of spring soft wheat (Lider 80, Gonets, Union) at five seeding rates: 2, 3, 4, 5, 6 million fertile seeds per ha were studied in field experiment after a bare fallow as forecrop. The highest yields of the varieties Lider 80 and Union were obtained at seeding rates of 2-4 million seeds per ha; and the highest yield of Gonets variety was obtained at seeding rate of 3 million seeds per ha. Further increasing of seeding did not lead to yield gains of the experimental varieties. This regularity is due to significant decrease of thousand-kernel weight (TKW) and wheat head productivity in denser crops. The grain weight per spike decreased from 1.48 g to 1.04 g, from 1.68 g to 1.05 g, and from 1.74 g to 1.08 g in the varieties Lider 80, Union and Gonets respectively with increasing seeding rates from 2 to 6 million fertile seeds per ha. The TKW losses in denser crops (6 million fertile seeds per ha) made 3.8 g, 3.7 g and 4.6 g in the varieties Lider 80, Union and Gonets, respectively. The grain gluten and protein content decreased on the average from 27.8 to 24.2% and from 15.6 to 14.1%, respectively, from low to high seeding rates. Based on the two-year study, we recommend growing the varieties Lider 80, Gonets and Union with seeding rates of 3-4 million seeds per ha after a bare fallow as forecrop.

Коробейников Николай Иванович, к.б.н., вед. н.с., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: nikkor733@gmail.com.

Валекжанин Виталий Сергеевич, к.с.-х.н., вед. н.с., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: walvit80@mail.ru.

Korobeynikov Nikolay Ivanovich, Cand. Bio. Sci., Leading Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agrobιοtechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: nikkor733@gmail.com.

Valekzhanin Vitaliy Sergeyevich, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agrobιοtechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: walvit80@mail.ru.

Селекционные исследования по мягкой яровой пшенице на Алтае на протяжении последних десятилетий организуются в рамках концепции, предполагающей создание и продвижение в производство агроэкологически специализированных сортов в соответствии с почвенно-климатическим зонированием территории края [1, 2]. Одним из направлений селекционной работы является создание сортов интенсивного типа, т. е. сортов, обладающих, в первую очередь, устойчивостью к полеганию и хорошей выраженностью признаков продуктивности, что позволяет растениям сорта сформировать высокий урожай в зонах с достаточным или умеренным увлажнением в летний период при посеве на агрофонах с использованием минеральных удобрений и средств химической защиты растений. В рамках этих представлений нами ранее был создан ряд высокорослых сортов интенсивного типа: Алтайская 325, Алтайская 99, Сибирский альянс, Апасовка [3, 4], а в последние годы среднеранний сорт Алтайская 70 [5], среднеспелые сорта Алтайская 75 и Предгорная [6]. Эти сорта имеют потенциал продуктивности 4,5-5 т зерна с 1 га, при достаточно высокой устойчивости к полеганию в условиях Приобской зоны. Наибольшей популярностью у производителей пользуются Алтайская 325, Алтайская 70 и Алтайская 75. Привлекательность этих сортов в немалой степени связана со стабильно высоким содержанием белка и клейковины в зерне.

Следует отметить, что в последние годы на территории Алтайского края, особенно в зонах с относительно благоприятными почвенно-климатическими условиями, сформировались агрофирмы и крепкие фермерские хозяйства с хорошей материально-технической базой и финансовыми возможностями. В таких предприятиях технологии возделывания пшеницы выстраиваются на принципах оптимизации минерального питания растений, влагозащитных мероприятий, оптимальном чередовании культур, эффективной борьбе с сорной растительностью, болезнями и вредителями. Таким образом, создаются высокие агрофоны, позволяющие получать при благоприятных погодных условиях урожаи более 5 т зерна с 1 га. В подобных условиях высокорослые сорта даже из группы интенсивных, как правило, полегают и резко снижают урожай [7]. Освоение интенсивных технологий в сочетании с благоприятными погодными

условиями последних лет (2017-2019 гг.) сформировало устойчивый спрос со стороны производства на короткостебельные сорта пшеницы западноевропейской селекции (Грани, Квинтус, Ликамеро) и Белорусской селекции (Дарья, Сударыня). Кроме этого с 2020 г. по решению ГСИ РФ расширен допуск на производственное использование на территории Алтайского края 3 сортов пшеницы немецкой селекции (Аквилон, Буран, Торридон), с 2021 г. еще 2 – Санцет и Н-16-2. Таким образом, интерес производителей к высокоинтенсивным сортам пшеницы постепенно возрастает, и, видимо, эта тенденция сохранится особенно в благоприятные годы.

Увеличенный спрос на высокоинтенсивные сорта пшеницы на Алтае заставил нас скорректировать селекционную программу примерно 12 лет назад и начать интенсивный отбор высокоурожайных линий с ограниченным ростом соломины, устойчивых к полеганию и болезням. В результате этих исследований на основе селекционного материала немецкой фирмы «Штрубе» были созданы 3 высокоинтенсивных сорта. Из них сорт Лидер 80 внесен в Госреестр селекционных достижений РФ по Западно- и Восточно-сибирскому, а также Дальневосточному регионам [8]. Среднепоздний сорт Гонец и среднеспелый Юнион находятся в Государственном сортоиспытании с 2020 г. [9]. Следует отметить, что новые сорта интенсивного типа Алтайской селекции обладают интенсивным кущением и синхронным развитием боковых побегов, что, с одной стороны, обеспечивает им хорошую отзывчивость на благоприятные условия, а с другой, – повышает требовательность к оптимальной обеспеченности растений почвенной влагой и элементами минерального питания в период от всходов до колошения. Предварительные исследования, проведенные нами в 2019 г. [9], показали существенные различия в реакции низкорослых и высокорослых сортов местной селекции на загущенные посевы. Для эффективного производственного использования новых сортов важно изучить некоторые элементы сортовой агротехники, в частности, оптимальные нормы высева.

Целью исследований является изучение влияния нормы высева на урожайность и показатели качества зерна новых сортов интенсивного морфотипа при посеве по чистому пару.

Задачи исследований заключались в определении урожайности 3 сортов мягкой пшеницы

при различных нормах высева по паровому предшественнику и анализе особенностей признаковой структуры продуктивности, а также в оценке параметров качества зерна в зависимости от нормы высева.

Материал, методика и условия исследований

В полевом эксперименте, который размещался на стационаре лаборатории селекции мягкой пшеницы ФГБНУ ФАНЦА, использованы новые сорта интенсивного типа Лидер 80, Гонец и Юнион. Опыт закладывался в 2019-2020 гг. по чистому пару на делянках с учетной площадью 10 м², в 4-кратной повторности.

Нормы высева по каждому сорту составляли 2; 3; 4; 5 и 6 млн. всхожих семян на 1 га. Для посева использованы высококачественные семена со всхожестью 96,5-99,0% и массой 1000 семян 39,8 (Юнион) – 41,7 г (Лидер 80). Весовая норма высева рассчитана с учетом крупности зерна и лабораторной всхожести. Посев проведен в оптимальные для зоны сроки, 12 мая, селекционной сеялкой ССФК-7.

В фазу полных всходов в 2 несмежных повторениях на каждом из вариантов были зафиксированы по 4 пробных площадки для подсчета полноты всходов и взятия пробных снопиков для анализа элементов структуры урожая. На 25 случайно отобранных растениях анализировали следующие признаки: число растений в снопике, высота растения, продуктивная кустистость, масса зерна главного колоса, озёрность главного колоса, масса 1000 семян, индекс урожая. Урожай зерна с каждого варианта опыта учитывался поделочно прямым обмолотом стеблестоя комбайном «Винтерштайгер-классик» с последующим взвешиванием образца зерна. Зерно всех образцов предварительно высушивалось до 14% влажности. Статистическая обработка урожайных данных проведена методом 2-факторного дисперсионного анализа в изложении Г.Ф. Лакина [10].

Погодные условия вегетационного периода 2019 г. имели свои особенности, повлиявшие на рост и развитие растений пшеницы опытных вариантов. За май выпало всего 12,9 мм осадков, или 30,7% от климатической нормы, но при этом дождь в количестве 5,3 мм удачно совпал с фазой всходов. На фоне невысокой дневной температуры этого оказалось достаточно (с учетом весенних запасов почвенной влаги) для

нормального развития растений вплоть до начала кущения. Гидротермический режим июня сложился благоприятным образом как для проявления потенциала кущения сортов опытных вариантов, так и для формирования высокой продуктивности главного и боковых колосьев. Сумма осадков за июнь превысила средне многолетнее значение на 13% при относительно равномерном их распределении по декадам на фоне умеренных суточных температур воздуха. Июль в целом характеризовался сухой и жаркой погодой, но обильные осадки конца 2-й декады месяца позволили генотипам пшеницы сформировать полновесное зерно и в целом достаточно высокий урожай. Вегетационный период 2020 г. характеризовался умеренной засушливостью в период посев-колошение. Так, в мае осадки выпали только в 1-й и 3-й декадах, и в целом за этот месяц недобор по осадкам составил 10,6 мм (25,2%) на фоне среднесуточной температуры на 4,7⁰С выше нормы. Погода в июне сложилась ещё более напряженной по количеству осадков, сумма которых составила всего 25,2 мм, или 53,6% от климатической нормы. Гидротермический режим в среднем за июль был близок к средне многолетним условиям, но для первой половины месяца была характерна жаркая погода при умеренном увлажнении. Таким образом, погодные условия в летний период 2020 г. ограничили потенциал кущения растений и полноценный налив зерна. В результате этого урожайность сортов в указанный год была значительно ниже, чем в предыдущий.

Результаты исследований и их обсуждение

Данные по учету урожайности интенсивных сортов пшеницы приведены в таблице 1, из которой следует, что изучаемые сорта реагировали на повышение нормы высева следующим образом: при переходе от низкой нормы к средней урожайность растет, а затем стабилизируется или несколько снижается при нормах 4-6 млн/га. При этом наблюдалась некоторая специфика в динамике урожайности в зависимости от условий вегетационного периода.

Так, в 2019 г., при достаточном количестве осадков в июне, статистически значимый прирост урожайности зафиксирован при повышении числа высеянных зерен с 2 до 3 млн/га у сорта Лидер 80 на 0,48 т/га, у сорта Гонец и Юнион – на 0,55 и 0,45 т/га соответственно. Вариант с высевом 4 млн/га привел лишь к незначитель-

ному росту урожайности сортов в пределах 0,03-0,08 т/га по сравнению с предыдущим вариантом и был статистически недостоверным (табл. 1). Дальнейшее увеличение нормы высе-

ва до 5 и 6 млн/га приводило к устойчивому по сортам, хотя и не значительному, падению продуктивности.

Таблица 1

Урожайность сортов мягкой яровой пшеницы при различных нормах высева (предшественник – пар чистый), т/га

Норма высева, млн/га	Лидер 80			Гонец			Юнион		
	2019 г.	2020 г.	среднее	2019 г.	2020 г.	среднее	2019 г.	2020 г.	среднее
2	5,24	2,79	4,02	5,32	3,48	4,40	5,36	3,02	4,19
3	5,72	3,57	4,64	5,87	3,94	4,90	5,81	3,68	4,74
4	5,80	4,09	4,94	5,90	3,99	4,94	5,92	3,96	4,94
5	5,70	4,12	4,91	5,86	3,85	4,86	5,79	3,84	4,82
6	5,70	4,18	4,94	5,77	3,78	4,78	5,76	3,94	4,85
НСР ₀₅	0,36	0,27	0,30	0,36	0,27	0,30	0,36	0,27	0,30

Условия вегетации 2020 г., как отмечено выше, существенным образом отличались от условий в 2019 г., особенно по сумме и распределению осадков в июне. В 2020 г. наблюдался дефицит осадков в период закладки боковых побегов (кущение), что существенно ограничило биологические возможности сортов при формировании адаптированной густоты стеблестоя при низких нормах высева. В результате этого достоверный рост урожайности сортов наблюдался по мере увеличения нормы высева с 2 до 4 млн/га, за исключением сорта Гонец. Начиная с нормы высева 4 млн/га и выше наблюдается стабилизация урожайности генотипов. По данным в среднем за 2 года исследований агрономически оправданной нормой высева для сортов Лидер 80 и Юнион следует считать 4 млн всхожих семян на 1 га, а для сорта Гонец – 3 млн/га (табл. 1).

Для более ясного понимания причин падения урожайности сортов при густом посеве рассмотрим динамику основных признаков продуктивности по мере загущения стеблестоя. Ранее нами установлено, что при высоких нормах высева семян на единицу площади подавляется в первую очередь продуктивная кустистость растений, в результате чего снижается выход массы зерна в среднем с растения [11]. В данном опыте анализируются 3 структурных признака: число растений на 1 м² к моменту уборки урожая, масса зерна главного колоса и масса 1000 зерен. Как это видно из данных таблицы 2, при увеличении нормы высева с 2 до 6 млн семян на 1 га густота продуктивного стеблестоя возраста-

ет со 166 до 410 продуктивных растений на 1 м² по всем вариантам сортов. Аналогичная закономерность для урожайности, количества растений с 1 м² и кустистости при увеличении нормы высева с 40 до 120 кг/га отмечена и в работах других авторов [12]. При этом продуктивность главного колоса независимо от генотипа сорта снижается на 0,44-0,66 г (30-38%), масса 1000 устойчиво падает с 38,6 до 33,5 г (10-12%) в рамках 3 экспериментальных сортов.

Учитывая вышеизложенное, можно заключить, что начиная с варианта 4 млн/га, возрастающая конкуренция растений за элементы минерального питания и почвенную влагу приводит к снижению признаков продуктивности растений и падению урожайности более быстрыми темпами, чем потенциальная прибавка урожайности за счет возрастающей густоты стояния растений.

Прибыльность возделывания культуры в производственных условиях в значительной степени определяется такими показателями качества зерна, как натурный вес, содержание белка и клейковины в зерне. Чем выше и устойчивее эти показатели при различных приемах возделывания сортов, тем выше вероятность получения продовольственного зерна не ниже 3-го класса качества. Анализ экспериментальных данных по влиянию различных норм высева на отдельные показатели качества зерна новых интенсивных сортов пшеницы показывает, что натура зерна имеет тенденцию к повышению независимо от сорта при использовании более высоких норм высева (табл. 3).

Таблица 2

Влияние норм высева на элементы структуры урожая интенсивных сортов мягкой пшеницы по пару (среднее за 2019-2020 гг.)

Норма высева, млн/га	Лидер 80			Гонец			Юнион		
	ЧР	МЗК	МТЗ	ЧР	МЗК	МТЗ	ЧР	МЗК	МТЗ
2	166	1,48	37,6	169	1,68	38,1	171	1,74	38,6
3	203	1,34	37,1	221	1,60	36,2	218	1,66	37,7
4	261	1,30	36,3	285	1,42	35,6	318	1,40	36,4
5	316	1,07	36,0	354	1,21	34,8	351	1,26	36,6
6	397	1,04	34,8	406	1,05	33,5	410	1,08	34,9

Примечание. ЧР – число растений/м²; МЗК – масса зерна главного колоса, г; МТЗ – масса 1000 зерен, г.

Таблица 3

Показатели качества зерна при различных нормах высева семян сортов пшеницы интенсивного типа (среднее за 2020-2021 гг.)

Норма высева, млн/га	Лидер 80			Гонец			Юнион		
	натура, г/л	белок, %	клейковина, %	натура, г/л	белок, %	клейковина, %	натура, г/л	белок, %	клейковина, %
2	714	16,0	28,8	667	15,7	29,0	723	15,1	25,6
3	719	15,4	27,7	694	14,4	25,3	730	13,8	25,1
4	730	14,5	25,5	690	13,9	25,3	739	14,1	26,0
5	730	14,6	26,1	705	14,4	23,1	727	13,4	24,3
6	732	14,4	24,9	692	14,7	24,3	726	13,3	23,4

Однако стабилизация значений признака у Лидер 80 наступает при высева 4 млн семян на 1 га, а у 2 других сортов – при нормах 3-4 млн/га. Наиболее высокий процент содержания белка и клейковины в зерне характерен для низких норм высева (2-3 млн/га). По мере нарастания посевной нормы эти показатели устойчиво падают у сортов Лидер 80 и Юнион, менее выраженная тенденция наблюдается у сорта Гонец. У всех сортов минимальные значения данных параметров качества зерна установлены при норме высева 6 млн/га. Следует отметить, что исходя из проведенного анализа оптимальными нормами высева интенсивных сортов для гарантированного получения зерна 3-го класса без применения удобрений являются посевы из расчета 3-4 млн всхожих семян на 1 га.

Выводы

1. Для получения максимального урожая и экономного расходования семян посев по паровому предшественнику в условиях Приобской зоны Алтайского края новых сортов пшеницы интенсивного типа Лидер 80, Гонец и Юнион

следует проводить с нормой высева 3-4 млн всхожих семян на 1 га.

2. Повышение нормы высева семян до 5-6 млн/га не приводит к статистически достоверному росту урожайности в результате снижения крупности зерна и его массы с каждого колоса опытных сортов пшеницы.

3. При норме высева семян более 4 млн/га происходит существенное снижение содержания белка и клейковины в зерне новых сортов мягкой яровой пшеницы интенсивного типа.

Библиографический список

1. Коробейников, Н. И. Результаты и основные задачи селекции зерновых культур в Алтайском крае / Н. И. Коробейников, М. А. Розова, В. А. Борадулина. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 11. – С. 13-17.
2. Коробейников Н. И. Принципы и основные результаты селекции яровой мягкой пшеницы в Алтайском крае (2007-2014 гг.) / Н. И. Коробейников, В. С. Валекжанин, Н. В. Пешкова. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 6. – С. 21-26.

3. Коробейников, Н. И. Хозяйственно-биологические параметры среднепозднего сорта яровой мягкой пшеницы Апасовка / Н. И. Коробейников, Н. В. Пешкова, В. С. Валежжанин. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 книгах: VII Международная научно-практическая конференция (г. Барнаул, 2-3 февраля 2012 г.) / МСХ РФ, ГУСХ Алт. края, ФГБОУ ВПО АГАУ. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – Кн. 2. – С. 361-364.

4. Коробейников, Н. И. Хозяйственно-биологические параметры среднеспелого сорта яровой мягкой пшеницы Сибирский альянс / Н. И. Коробейников, Н. В. Пешкова, В. С. Валежжанин. – Текст: непосредственный // Повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий в условиях Алтая и Казахстана: сборник научных работ / Россельхозакадемия, Сиб. отделение, ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул: ООО «Азбука», 2012. – С. 199-206.

5. Коробейников, Н. И. Среднеранний сорт яровой мягкой пшеницы Алтайская 70 / Н. И. Коробейников, В. С. Валежжанин, Н. В. Пешкова. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 книгах: IV Международная научно-практическая конференция (5-6 февраля 2009 г.) / МСХ РФ, ГУСХ Алт. края, ФГБОУ ВПО АГАУ. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – Кн. 2. – С. 84-85.

6. Коробейников, Н. И. Среднеспелый сорт яровой мягкой пшеницы Алтайская 75 / Н. И. Коробейников, В. С. Валежжанин. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (137). – С. 41-46.

7. Verma, V., Worland, A.J., Savers, E., Fish, L., Caligari, P., Snape, J. (2005). Identification and characterization of quantitative trait loci related to lodging resistance and associated traits in bread wheat. *Plant Breeding*. 124. 234-241. Doi: 10.1111/j.1439-0523.2005.01070.x.

8. Коробейников, Н. И. Лидер 80 – новый сорт яровой мягкой пшеницы интенсивного типа / Н. И. Коробейников, В. С. Валежжанин. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 11. – С. 5-7.

9. Коробейников, Н. И. Результаты селекции короткостебельных сортов мягкой яровой пшеницы интенсивного типа в Алтайском крае / Н. И. Коробейников, В. С. Валежжанин, И. Н. Пеннер. – Текст: непосредственный // До-

стижения науки и техники АПК. – 2020. – № 7. – С. 62-67.

10. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – Москва: Высшая школа, 1990. – 352 с. – Текст: непосредственный.

11. Коробейников, Н. И. Особенности реагирования новых сортов мягкой яровой пшеницы интенсивного типа на пониженные нормы высева семян / Н. И. Коробейников, Н. А. Березникова. – Текст: непосредственный // Исследования и разработки ученых и студентов для АПК Сибири, Казахстана и Узбекистана: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Барнаул, 2020. – С. 62-70.

12. Coventry D.R., Reeves T.G., Brooke H.D., Cann D.K. (1993). Influence of genotype, sowing date, and seeding rate on wheat development and yield. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 33: 751-757.

References

1. Korobeinikov N.I., Rozova M.A., Boradulina V.A. Rezultaty i osnovnye zadachi selektsii zernovykh kultur v Altaiskom krae // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2008. – No. 11. – S. 13-17.

2. Korobeinikov N.I., Valekzhanin V.S., Peshkova N.V. Printsipy i osnovnye rezultaty selektsii iarovoi miagkoi pshe-nitsy v Altaiskom krae (2007-2014 gg.) // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2015. – No. 6. – S. 21-26.

3. Korobeinikov N.I., Peshkova N.V., Valekzhanin V.S. Khoziaistvenno-biologicheskie parametry srednepozdnego sorta iarovoi miagkoi pshe-nitsy Apasovka // Agrarnaia nauka – selskomu khoziaistvu: sbornik statei: v 3 kn. / VII Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia (2-3 fevralia 2012 g.). – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2012. – Kn. 2. – S. 361-364.

4. Korobeinikov N.I., Peshkova N.V., Valekzhanin V.S. Khoziaistvenno-biologicheskie parametry srednespelogogo sorta iarovoi miagkoi pshe-nitsy Sibirskii alians // Povyshenie produktivnosti selskokhoziaistvennykh ugodii v usloviakh Altaia i Kazakhstana: sbornik nauchnykh rabot / Rosselkhozakademii. Sib. otd-nie. GNU Altaiskii NIISKH. – Barnaul: ООО «Azбука», 2012. – S. 199-206.

5. Korobeinikov N.I., Valekzhanin V.S., Peshkova N.V. Srednerannii sort iarovoi miagkoi pshe-nitsy Altaiskaia 70 // Agrarnaia nauka – selskomu khoziaistvu: sbornik statei: v 3 kn. / IV Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia

(5-6 fevralia 2009 g.). – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2009. – Kn. 2. – S. 84-85.

6. Korobeinikov N.I., Valekzhanin V.S. Srednespelyi sort iarovoi miagkoi pshenitsy Altaiskaia 75 // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 3 (137). – S. 41-46.

7. Verma, V., Worland, A.J., Savers, E., Fish, L., Caligari, P., Snape, J. (2005). Identification and characterization of quantitative trait loci related to lodging resistance and associated traits in bread wheat. *Plant Breeding*. 124. 234-241. Doi: 10.1111/j.1439-0523.2005.01070.x.

8. Korobeinikov N.I., Valekzhanin V. S. Lider 80 – novyi sort iarovoi miagkoi pshenitsy intensivnogo tipa // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 11. – S. 5-7.

9. Korobeinikov N.I., Valekzhanin V.S., Penner I.N. Rezultaty selektsii korotkostebelnykh sortov

miagkoi iarovoi pshenitsy intensivnogo tipa v Altaiskom krae // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2020. – No. 7. – S. 62-67.

10. Lakin G. F. Biometriia. – Moskva: Vysshaia shkola, 1990. – 352 s.

11. Korobeinikov N.I., Bereznikova N.A. Oso-bennosti reagirovaniia novykh sortov miagkoi iarovoi pshenitsy intensivnogo tipa na ponizhennye normy vyseva semian // Issledovaniia i razrabotki uchenykh i studentov dlia APK Sibiri, Kazakhstana i Uzbekistana (Sb. materialov mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii). – Barnaul, 2020. – S. 62-70.

12. Coventry D.R., Reeves T.G., Brooke H.D., Cann D.K. (1993). Influence of genotype, sowing date, and seeding rate on wheat development and yield. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 33: 751-757.



УДК 634.1-13

В.Л. Захаров, Т.В. Зубкова
V.L. Zakharov, T.V. Zubkova

ВНЕДРЕНИЕ ДОСТУПНЫХ АГРОПРИЁМОВ В ПРОИЗВОДСТВО ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЁМНОГО РЕГИОНА

APPLICATION OF AVAILABLE AGRICULTURAL PRACTICES IN PRODUCTION WHEN GROWING APPLE TREES IN THE NORTH OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Ключевые слова: яблоня, тип и подтип почвы, агротехника сада, выбор почвы, плотность почвы, урожайность плодов.

Проблема оптимального сочетания сорто-подвойных комбинаций с типом почвы до сих пор остаётся актуальной в современном садоводстве. Целью исследований было установить, за счёт каких доступных в производстве агроприёмов возможно снизить плотность почвы в междурядьях, повысить урожайность яблони и рентабельность производства плодов. Исследования проводились в 2011-2020 гг. в 4 плодовых хозяйствах Тамбовской области и 4 аналогичных хозяйствах Липецкой области. Междурядья яблоневых садов содержались под чёрным паром. При обработке почвы междурядий в соответствии с её физической спелостью при постоянном чередовании глубины рыхления способствует поддержанию пористости почвы на уровне 43,5-64,3% и активности корней в пределах 30-40%. Расчистка междурядий от снега обеспечивает достижение равновесной плотности почвы. Внедрение в производство программы прогнозирования урожайности яблони и почвоутомления сада в зависимости от

почвенных условий, а также научно обоснованное сочетание подвоя яблони с подтипом почвы позволяет в период полного плодоношения яблони поддерживать урожайность плодов на уровне 120-350 ц/га при уровне рентабельности 100-360%. Соблюдение указанных приёмов позволило научно обоснованно заложить новые кварталы садов, в полной мере опираясь на биологию корневой системы яблони в зависимости от силы роста подвоя. Более быстрое и глубокое (до 87-100 см) промерзание почвы в междурядьях дало возможность ускорить достижение равновесной плотности 1,2-1,3 г/см³. В старовозрастных садах при выборе сроков междурядных обработок, их глубины и вида обрабатывающих орудий особое внимание было уделено физической спелости почвы в зависимости от подтипа почвы и чередованию глубины рыхления. Выбор участка под закладку яблоневых садов должен проводиться на основе данных агрохимического обследования почв. Точная идентификация типа и подтипа почвы в хозяйстве, или агрохимический анализ почвы полей, является необходимым условием для научно обоснованной закладки яблоневых садов.