

выявить сорт Нина как обладающий наиболее значимыми адаптационными показателями для конкретных почвенно-климатических условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.rosstat.gov.ru.
2. Гончаренко, А. А. Экологическая устойчивость сортов зерновых культур и задачи селекции / А. А. Гончаренко // Зерновое хозяйство. – 2016. – №3. – С. 31-37.
3. Константинова, О. Б. Экологическая пластичность и стабильность сортов озимого тритикале / О. Б. Константинова, Е. П. Кондратенко // Вестник НГАУ. – 2015. – №3(36). – С. 13-18.
4. Влияние удобрений на формирование урожая озимой тритикале / Л. И. Петрова [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2019. – №3(63). – С. 69-72.
5. Адаптивность сортов озимой тритикале на различных фонах минерального питания в условиях Среднего Дона / К. Н. Бирюков [и др.] // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – №2. – С. 13-17.
6. Зенкина, К. В. Оценка адаптивных свойств ярового тритикале в Хабаровском крае / К. В. Зенкина, Т. А. Асеева // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – №2. – С. 12-16.
7. Medvedev A.M. Breeding of Promising Winter Triticale Varieties with Increased Environment – Improving Function of Plants / A. V. Nardid, E. N. Liseenko, S. S. Pavlov // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022. – V. 372. – PP. 41-52.

УДК 633.1:631.895

РОЛЬ СЕВООБОРОТА, СПОСОБОВ И СРОКОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ФОРМИРОВАНИИ УРОВНЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

Лагута В. С., Смольский В. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Аннотация. В статье изложены результаты аналитического обзора по изучению вопроса продуктивности озимого ячменя в зависимости от размещения в зерновых и зернопропашных севооборотах с разной степенью насыщения зерновыми культурами. Дана сравнительная оценка севооборотов по сбору с 1 га пашни и посева зерна озимого ячменя. Представлена информация о влиянии основной обработки почвы на урожай зерна озимого ячменя. На основании обобщения полученных результатов даны рекомендации по оптимизации данных элементов технологии возделывания этой культуры применительно к почвенно-климатическим условиям Беларуси.

Summary. The article presents the results of an analytical review on the study of the issue of winter barley Summary depending on the placement in grain and grain crop rotations with varying degrees of saturation with grain crops. A comparative assessment of crop rotations for the collection of s-l hectares of arable land and sowing of grain of winter barley is given. Information on the influence of the main soil cultivation on the grain harvest of winter barley is presented. – Based on the generalization of the results obtained, recommendations are given to optimise the data elements of the

technology of cultivation of this crop in relation to the soil and climatic conditions of Belarus.

Ключевые слова: севооборот, зернопропашной, зерновой, почвы, плуг, безотвальная обработка, озимый ячмень, урожайность, качественные показатели зерна.

Key words: crop rotation, grain-to-plowing, grain, soil, plow, non-tillage, winter barley, yield, quality indicators of grain.

Важным элементом технологии возделывания озимого ячменя является обработка почвы. Сроки и способы ее проведения оказывают существенное влияние не только на физические свойства почвы, но и на перезимовку культуры. При посеве в свежеспаханную почву обычно отмечается выпирание и обрыв корневой системы у озимого ячменя, что существенно снижает его устойчивость к неблагоприятным погодным условиям в осенне-зимний период.

Обработка почвы и чередование культур в севообороте оказывают всестороннее влияние на процессы, протекающие в почве, на рост, развитие растений и формирование урожая. В настоящее время повсеместно в севооборотах применяется отвальная обработка, которая имеет ряд недостатков, так как ведет к быстрому разложению органического вещества, способствует распылению почвы, образованию плужной подошвы и к тому же является низко производительной и энергоемкой. Практически отсутствуют комплексные исследования по изучению способов обработки почвы и рационального размещения озимого ячменя в севообороте.

В комплексе всех агротехнических приемов, формирующих высокую урожайность, ведущая роль отводится севооборотам с научно обоснованным чередованием культур и рациональной структурой посевных площадей. Севообороты являются связующим звеном всех агротехнических приемов по возделыванию сельскохозяйственных культур, в том числе и озимого ячменя.

В Республике Беларусь на протяжении трех последних десятилетий сложилась структура посевных площадей, при которой зерновые возделываются более чем на 50 % пашни. В последние годы они занимали 51,1-53,2 %, в том числе колосовые (43,5-45,1 %) [1]. Такой удельный вес зерновых позволяет вести земледелие с соблюдением классического плодосмена, где используются три группы культур: многолетние или однолетние бобовые травы – зерновые – пропашные – зерновые. При недостаточной площади пропашных культур вместо них может возделываться зернобобовая культура. Для сельскохозяйственных предприятий республики и в настоящее время принцип плодосмена должен оставаться основным при ведении земледелия. Однако следует иметь в виду, что современное сельское хозяйство развивается как специализированная отрасль.

Во многих сельскохозяйственных предприятиях функционируют крупные животноводческие комплексы. В хозяйствах, специализирующихся на производстве свинины и мяса птицы, возникает необходимость введения специализированных зерновых севооборотов с более высоким удельным весом зерновых культур [2].

Для отечественного сельского хозяйства перспективной зерновой культурой является озимый ячмень, который обладает рядом преимуществ перед другими зерновыми. Это самая скороспелая зерновая культура из возделываемых в республике и созревает на 10-14 дней раньше озимой ржи. Выращивание озимого ячменя в хозяйствах позволяет повысить эффективность использования уборочной техники за счет увеличения периода работы комбайнов и снизить потери зерна других культур за счет сокращения перестоя их на корню, получить самую раннюю коварную продукцию из зерновых, что экономически важно для хозяйств с развитым животноводством, где есть свинокомплексы и птицефабрики. Ранняя уборка озимого ячменя позволяет использовать его в качестве наилучшего предшественника для озимого рапса и промежуточных культур, так как дает возможность своевременно и качественно провести подготовку почвы и их посев. Важной особенностью озимого ячменя является его более высокая засухоустойчивость по сравнению не только с яровыми колосовыми культурами, но и озимыми зерновыми. Поэтому в районах возделывания озимого ячменя он обеспечивает, как правило, более высокую урожайность, чем яровой. При этом из-за более раннего выхода в трубку и хорошего использования осенне-зимней и ранневесенней влаги может формировать относительно высокий урожай зерна на более легких почвах в засушливые годы [11].

Севооборот – это фундамент для эффективного действия других факторов интенсификации адаптивного растениеводства, которые можно подразделить на небиологические (обработка почвы, минеральные удобрения) и биологические (введение в севооборот промежуточных культур, более широкое использование многолетних трав, органические удобрения животного и растительного происхождения). При выращивании и отчуждении с поля растениеводческой продукции происходит обеднение почвы, количество питательных веществ в ней снижается. Почвенные процессы не могут обеспечить восполнение их в полном объеме за счет естественного плодородия. Основным поставщиком недостающих элементов питания для получения планируемых урожаев сельскохозяйственных культур являются минеральные удобрения [4].

Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, в частности озимого ячменя, минеральные удобрения должны использоваться в комплексе с другими факторами интенсификации, например, севооборотом. Для этого путем постановки полевых опытов должны быть

найлены наилучшие сочетания факторов. Такие исследования являются актуальными.

Внедрение системы севооборотов, отвечающей конкретным природным условиям, – один из резервов ресурсо- и энергосбережения, снижения затрат топливно-энергетических ресурсов и удобрений. Рациональное сочетание культур в севообороте является важным средством регулирования баланса органического вещества и питательных веществ в почве, биологическим средством повышения окультуренности дерново-подзолистых почв, повышения производительности пашни.

Уровень урожайности сельскохозяйственных культур и его стабильность по годам в значительной степени зависят от правильности подбора культур для возделывания в конкретных почвенно-климатических условиях. Почвы, пригодные для одних культур, являются малопригодными или непригодными для других. Особенно это характерно для особо требовательных к условиям произрастания культур, к которым относятся и озимый ячмень.

Правильный подбор предшественников — одно из условий, обеспечивающих хорошее развитие растений, особенно в первый период вегетации. Установлено, что при размещении в севообороте сельскохозяйственных культур после неблагоприятных предшественников повышается инфекционный потенциал почвы, возрастает пораженность растений вредителями и болезнями, а также засоренность посевов, что приводит к существенному снижению урожайности [1]. Размещая сельскохозяйственные культуры с учетом их способности подавления сорняков, можно добиться снижения засоренности посевов, уменьшив за счет этого потребность в применении гербицидов и пестицидную нагрузку на окружающую среду [13].

Лучшим предшественниками для озимого ячменя являются озимый рапс, ранний картофель, горох, зернобобовые на зеленую массу, потому что их рано убирают и они оставляют после себя хорошо окультуренную почву. Зерновые культуры в качестве предшественника менее пригодны, хотя, по мнению немецких исследователей, хорошие урожаи озимого ячменя можно получать после озимой пшеницы [16].

Вследствие образования слабо развитой корневой системы, отличающейся сравнительно слабой усвояющей способностью, а также короткого периода интенсивного потребления питательных веществ ячмень предъявляет повышенные требования к условиям произрастания, особенно в первый период вегетации. Одним из условий, обеспечивающих хорошее развитие растений, является правильный подбор предшественников.

Многочисленные исследования и опыт передовой практики свидетельствуют о том, что лучшими предшественниками озимого ячменя

являются культуры, которые оставляют поле более чистым от сорняков, с достаточным количеством в почве легкодоступных растениям питательных веществ, а в районах полусухих и сухих также культуры, менее иссушающие корнеобитаемый слой. Указанным требованиям отвечают пропашные культуры, зернобобовые и озимые культуры.

Также многолетними исследованиями установлено, что максимальную урожайность зерна озимый ячмень формирует при размещении его в севообороте после раннего картофеля и клевера. Возделывание после гороха и ярового рапса снижает этот показатель в среднем лишь на 3 %, овса – на 8 %, а после таких неблагоприятных стерневых предшественников, как рожь, пшеница и тритикале – на 14-28 % [1].

В опытах научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию на среднекультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в Смолевичском районе Минской области супесчаной почве в Пружанском районе Брестской области и Мозырском районе Гомельской области в соответствии с общепринятой методикой выявлено, что на озимый ячмень, который размещали в севообороте после овса и ярового рапса и возделывали с использованием азота в дозе N80+20, обеспечил урожай зерна в среднем за период исследований 20,4 и 20,8 ц/га соответственно. При выращивании этой культуры после гороха указанный выше показатель составил в среднем 24,0 ц/га, то есть увеличился на 3,2-3,6 ц/га, или 15,4-17,7 %.

При использовании азота в дозе N80+40 отмечено увеличение урожайности до 21,4 ц/га зерна озимого ячменя, возделываемого после овса и ярового рапса. При его выращивании после гороха, накапливающего в почве биологический азот, указанная выше доза минерального азота не оказала положительного влияния на урожайность. Различия по этому показателю при таком уровне азотного питания растений уменьшились между изучаемыми предшественниками до 2,4 ц/га, то есть 11,2 %. На фоне применения азота в дозе N80+60 урожай зерна озимого ячменя, который возделывали после овса и ярового рапса, составил в среднем 23,4 и 24,7 ц/га соответственно, а после гороха – 25,8 ц/га, что выше, по сравнению с зерновым и крестоцветным предшественниками, на 2,4 и 1,1 ц/га, то есть на 10,3 и 4,5 %. Полученные результаты свидетельствуют о том, что повышение уровня азотного питания растений озимого ячменя снижает различия по урожайности при возделывании этой культуры после зернобобового, крестоцветного и зернового предшественников [1].

Зернобобовые культуры после себя оставляют в почве разное количество биологического азота и, несмотря на то что они все являются хорошими предшественниками для зерновых, исследования показывают, что их урожайность и урожайность следующей за ними культуры в значительной степени зависит от их концентрации и периода возврата на

прежнее место в севообороте. Так, в 2-польном севообороте, например, при чередовании озимого ячменя с горохом прибавка урожайности озимого ячменя составила 1,5 ц/га, что на 4,6 % выше, чем в бессменном посеве [3].

Обработка почвы – механическое воздействие на почву почвообрабатывающими машинами и орудиями с целью создания оптимальных почвенных факторов жизни растений, а также уничтожения сорной растительности и защиты почвы от эрозионных процессов. Является основным агротехническим средством регулирования режимов почвы, интенсивности биологических процессов и фитосанитарного состояния. Качественная, своевременная, научно обоснованная обработка является средством повышения плодородия, урожайности культур и неотъемлемой частью интенсивных эффективных ресурсосберегающих систем земледелия [5].

Обработка почвы необходима для воспроизводства и окультуривания за счет углубления и увеличения мощности пахотного слоя, разрыхления плужной подошвы в подпахотном слое, заделки органических и минеральных удобрений, мелиорантов.

Научный подход к обоснованию и выбору способов и приемов обработки почвы в условиях интенсивного земледелия предполагает соблюдение следующих принципов: соответствие обработки почвенно-климатическим условиям; минимализацию механического воздействия на почву; системный подход к выбору количества механических обработок почвы; дискретность, то есть чередование во времени и по глубине различных способов механического воздействия на почву; дифференциацию обработки в зависимости от предшественника, возделываемой культуры и засоренности почвы [10].

Результаты длительных исследований отечественных и зарубежных ученых свидетельствуют, что высокий уровень интенсификации земледелия за счет использования удобрений, гербицидов, мелиорантов, орошения и др., изменяют функции обработки, снижая ее долю в формировании урожая до 8-12 %. Особенно это характерно для почв с высоким потенциальным уровнем плодородия и благоприятными агрофизическими свойствами. В этих условиях избыточное воздействие нецелесообразно, а роль обработки можно свести к технологическим функциям: заделка удобрений, гербицидов, мелиорантов, семян и т. д. Основными задачами при этом становятся воспроизводство плодородия, регулирование водного режима и защита от эрозии.

Биологизация и экологизация земледелия требуют дальнейшего совершенствования систем обработки почвы в севооборотах на основе углубления и расширения комплексных исследований по разработке почвозащитных, энерго- и ресурсосберегающих способов и приемов

обработки, устранения многооперационности в обработке почвы, снижения негативного влияния ходовых систем тракторов и почвообрабатывающих орудий на переуплотнение почвы. В нашей стране и за рубежом главным направлением совершенствования обработки почвы является ее минимизация с помощью дисковых, плоскорезных, чизельных орудий и комбинированных агрегатов, способствующих снижению энергозатрат с одновременным увеличением урожайности, сохранением плодородия почвы и не оказывающих негативного влияния на окружающую среду [7-10, 15].

Способы обработки почвы оказывают различное влияние на интенсивность протекания в ней микробиологических процессов. Это изменяет азотный режим почвы и влияет на питание растений. Кроме того, различные способы обработки почвы оказывают неодинаковое влияние на засоренность посевов [1].

Безотвальная и мелкая обработка почвы требует для проведения значительно меньше затрат времени и средств по сравнению со вспашкой, что позволяет провести эту технологическую операцию в оптимальные сроки. Установлено, что при возделывании озимого ячменя на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве по вспашке урожай зерна составил в среднем 34,7 ц/га. Примерно на таком же уровне (35,9 ц/га) этот показатель находился в варианте с чизелеванием. При замене вспашки дискованием урожай зерна снижался до 32,2 ц/га, то есть на 2,5 ц/га, или 7,2 % [1].

Таким образом, для максимальной реализации потенциала продуктивности озимого ячменя, наряду с уровнем плодородия почвы, важнейшее значение имеет не только оптимизация севооборотов, в которых он возделывается, а также оптимизация основной обработки почвы. В настоящее время в почвенно-климатических условиях Беларуси несомненный интерес представляет дальнейшее изучение значимости различных предшественников озимого ячменя. Это связано с тем, что роль предшественника в формировании урожайности последующей культуры находится в определенной зависимости от других элементов технологии ее возделывания. На дерново-подзолистых супесчаных почвах, сравнительно чистых от сорняков, при возделывании озимого ячменя после зернобобовых, озимого рапса и клевера, в условиях оптимизации минерального питания растений и фитосанитарного состояния посевов целесообразно применять энергосберегающую безотвальную или поверхностную обработку почвы с использованием высокопроизводительных чизельных и дисковых почвообрабатывающих орудий, которая обеспечивает практически одинаковую урожайность, позволяет сократить затраты, ускорить выполнение важнейшего и сложнейшего вида сельскохозяйственных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние предшественников и способов обработки почвы на урожайность зерна озимого ячменя / Т. М. Булавина [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. / НПЦ НАН Беларуси по земледелию; гл. ред. Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – Вып. 50. – С. 27-33.
2. Роль предшественника в формировании урожайности колосовых в севооборотах с высокой концентрацией зерновых культур / Л. Н. Грибанов [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2015. – Вып. 51. – С. 13-17.
3. Сравнительная продуктивность севооборотов с различной степенью насыщения зерновыми культурами. / Л. Н. Грибанов [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Л. Ф. Булавин (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2017. – Вып. 53. – С. 20-22.
4. Формирование урожайности зерновых культур при высокой концентрации их в севооборотах / Л. Н. Грибанов [и др.] // Земледелие и растениеводство: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2018. – Вып. 54. – С. 4-9.
5. Роль предшественника в формировании урожайности колосовых в севооборотах с высокой концентрацией зерновых культур / Л. Н. Грибанов [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. – Минск, 2015. – Вып. 51. – С. 13-17.
6. Дудкина, Т. А. Влияние севооборотов на потоки вещества и энергии в агробиоценозах / Т. А. Дудкина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 7. – С. 33-42.
7. Заленский, В. А. Обработка почвы и плодородие / В. А. Заленский, Я. У. Яроцкий // – Минск, 2004. – 542 с.
8. Кадыров, М. А. К вопросу о минимализации обработки почвы в Беларуси / М. А. Кадыров // Наше сельское хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 4-9. Клименко, В. И. Инновационные методы обработки почвы / В. И. Клименко // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 3. – С. 21-23.
10. Никончик, П. И. Земледелие / П. И. Никончик, В. Н. Прокопович. – Минск: ИВЦ Минфина. – 2014. – 584 с.
11. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных, технических и кормовых растений: сборник отраслевых регламентов / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; рук. разраб.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – 505
12. Райнер, Л. Озимый ячмень / Л. Райнер, И. Штайнбергер, У. Дееке. – М.: Колос, 1980. – 214 с.
13. Правильный севооборот – важнейшее звено системы земледелия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zilmogilev.by/2019/04/03/pravilnyj-sevooborot-vazhnejshee-zveno-sistemy-zemledelija>. – Дата доступа: 23.02.2026.
14. Сельское хозяйство Республики Беларусь 2022-2023 гг.: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; ред. И. В. Медведова [и др.]. – Минск, 2024. – 179 с.
15. Семкин, И. Безотвальные технологии на практике / И. Семкин // Белорусское сельское хозяйство. – 2011. – № 9. – С. 82.
16. Ячмень [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/18493.html>. – Дата доступа: 21.02.2026.