

листа ОТК требуется зайти в готовый шаблон и заменить измеренные (отсканированные) данные. Дальнейшие измерения и сравнения программное обеспечение проведёт автоматически. Специалисту останется только выгрузить отчёт в удобном для него формате — PDF; excel; power point.

**Заключение.** В итоге получаем отчёт с цветовой картой отклонений, диаграммой и табличными данными по отклонениям. Как видно из представленных рисунков, все места, подвергающиеся последующей обработке (посадочные под валы или подшипники, прилегающие плоскости и т. п.), обладают достаточными припусками для передачи отливки в цех механической обработки. Если у отливок есть индивидуальные номера, они так же будут содержаться в скане. Номера можно включить в отчёт. Отчёты по каждой отливке сохранять в библиотеку контролёра. Архивировать данные можно по всех выпущенным отливкам.

На полный отчёт по изделию весом 150—180 кг с габаритными размерами 1250 × 900 × 106 мм затрачивается 60—100 минут. Ручные мобильные 3D-сканеры с лазерной маской портативны, работают в условиях цеха, не боясь производственных вибраций. К минусам можно отнести необходимость нанесения на деталь позиционные маркеры (метки).

#### Список цитируемых источников

1. Применение ручных 3D-сканеров в литейном производстве [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://i3d.ru/blog/brend-3d-printery-materialy/%20scantech/primenenie-ruchnykh-3d-skanerov-v-liteynom-proizvodstve/>. — Дата доступа : 01.10.2021.

УДК 633.162

Д. В. Минкевич, Е. М. Ритвинская

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

### СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ОАО «ЖЕРЕБКОВИЧИ» ЛЯХОВИЧСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Введение.** Яровой ячмень, являясь важнейшей продовольственной и зернофуражной культурой, занимает посевную площадь в республике около 500 тыс. га. Зерно ячменя используют в качестве корма для крупного рогатого скота, свиней и птицы. Кроме того, оно служит сырьем для пивоваренной промышленности и изготовления круп. Около 60—70 % от валового сбора зерна расходуется на кормовые цели [1, с. 14].

Качество выращиваемого в республике ячменя зачастую не соответствует установленным нормам, что, в свою очередь, негативным образом сказывается на его окупаемости. В то же время урожайность культуры и качество продукции нередко взаимно исключают друг друга [2, с. 161; 3, с. 120].

В настоящее время имеется достаточный набор высокоурожайных сортов ячменя различного производственного назначения. По состоянию на 2021 год в Государственный реестр Республики Беларусь включен 71 сорт ярового ячменя, из которых 50 сортов пивоваренные и 21 — кормовые [4, с. 10].

В условиях ограниченного роста посевных площадей основной путь увеличения валовых сборов сельскохозяйственной культур — повышение их урожайности и качества продукции за счет интенсивных технологий возделывания. Решить проблему насыщения республики собственным зерном ячменя может реализация потенциала его продуктивности, что возможно только при интенсивном возделывании культуры [1, с. 15; 2, с. 165; 5, с. 10; 6, с. 300].

В связи с этим целью исследования является анализ состояния и перспектив производства ярового ячменя в ОАО «Жеребковичи» Ляховичского района Брестской области.

**Основная часть.** Для анализа технологии возделывания ярового ячменя в ОАО «Жеребковичи» были использованы годовые отчеты хозяйства за 2018—2020 гг. Данные свидетельствуют о том, что яровой кормовой ячмень возделывается на площади 140—210 га (в среднем за три года в структуре посевных площадей занимает 3,0 %), яровой пивоваренный ячмень возделывается на площади 250—370 га (в среднем за три года в структуре посевных площадей занимает 4,8 %). Технология возделывания в хозяйстве обеспечивает формирование урожайности зерна ярового ячменя от 32,5 ц / га до 45,1 ц / га.

На основании рассмотренной технологии возделывания ярового ячменя кормового направления в ОАО «Жеребковичи» Ляховичского района Брестской области можно сделать вывод, что в технологии его выращивания имеется ряд недостатков, которые не позволяют получать стабильные и высокие урожаи. Такими недостатками, по нашему мнению, являются: 1. устаревший сортовой состав; 2. не применяются микроэлементы; 3. посеvy ярового ячменя периодически размещаются по стерневым предшественникам; 4. не применяются ретарданты.

Очевидно, что любому предприятию, стремящемуся к наращиванию объемов производства, невозможно в одночасье реализовать весь комплекс финансовых, организационных и технологических приемов, связанных с возделыванием той или иной сельскохозяйственной культуры. Поэтому нами предлагается, в первую очередь, рассмотреть и внедрить в исследуемом хозяйстве наиболее доступные в нынешних финансово-экономических и организационных условиях агроприемы или же откорректировать уже практикуемые.

Наиболее часто используется ресурсный метод прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур. По ресурсной методике определяется средняя за последние три года урожайность (так называемая базовая урожайность). Затем к ней суммируются прибавки урожайностей за счет агроприемов, управляющих процессом продуктивности конкретных сельскохозяйственных растений. Величина прибавок устанавливается на основании разработанных нормативов.

В целях повышения продуктивности исследуемой культуры в хозяйстве предлагаем проект по оптимизации следующих элементов технологии ее возделывания: 1) внедрение нового, более урожайного сорта кормового ярового ячменя *Рейдер* повысит урожайность на 2 ц / га; 2) оптимизация возделывания ярового ячменя путем размещения по лучшим предшественникам (пропашные, клевер 1 г.п.) позволит обеспечить прибавку урожая 1,4 ц / га; 3) применение комплексного микроудобрения с регулятором роста МикроСтим-Медь Л в виде некорневой подкормки в фазу выхода в трубку в дозе 0,65 л / га обеспечит прибавку урожайности 2,5 ц / га; 4) двукратная обработка ретардантом терпал, ВР (1,0 + 0,5 л / га) в стадиях 31 и 37 по десятичному коду обеспечит прибавку урожайности 1,6 ц / га. Таким образом, за счет внедрения новых сортов, оптимизации размещения ячменя в севооборотах, применения комплексных микроудобрений и ретарданта, можно повысить урожайность данной культуры в ОАО «Жеребковичи» Ляховичского района Брестской области с 39,3 до 46,8 ц / га. Рентабельность производства зерна данной культуры возрастет с 5,9 до 8,1 %.

Внедрение агротехнических мероприятий требует дополнительных затрат, связанных с применением новых приемов агротехники, использованием минеральных удобрений, химических средств защиты растений и т. д. Поэтому важным вопросом при внедрении любых агротехнических приемов является определение их экономической эффективности (таблица 1).

Т а б л и ц а 1 — Экономическая и энергетическая оценка агротехнических мероприятий при возделывании ярового ячменя

Показатели	Вариант	
	Существующая технология возделывания культуры	Перспективная технология возделывания культуры
Урожайность с 1 га, ц	39,3	46,8
Прибавка	—	7,5
Стоимость продукции, руб.	1078,00	1283,72
Производственные затраты на 1 га, руб.	1018,35	1187,31
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	25,91	25,37
Затраты труда, чел.-ч.:		
на 1 га	16,45	20,31
на 1 ц	0,42	0,43
Чистый доход (прибыль) на 1 га, руб.	59,64	96,42
Уровень рентабельности, %	5,9	8,1
Биоэнергетический коэффициент	7,6	8,6

Проанализировав данные таблицы 1 можно сделать вывод о том, что предлагаемая нами технология выращивания ярового ячменя более экономически выгодна. Это связано, главным образом, с повышением урожайности от применяемых нами мероприятий. Так, производственные затраты, связанные с применением средств защиты, удобрений, уборкой и доработкой урожая, составили для фактически применяемой технологии 1018,35 руб / га, а для рекомендуемой — 1187,31 руб / га. Условно чистый доход при планируемой технологии на 36,78 руб / га больше, чем при существующей технологии в хозяйстве. Уровень рентабельности при рекомендуемой технологии возделывания ярового ячменя составил 8,1 %, тогда как при существующей — 5,9 %. Расчеты показателей энергетической эффективности показали, что биоэнергетический коэффициент при существующей технологии возделывания составил 7,6, а при планируемой — 8,6.

**Заключение.** Совершенствование технологии возделывания ярового кормового ячменя позволит увеличить чистый доход до 96,42 руб / га, снизить себестоимость 1 ц зерна с 25,91 до 25,37 руб., повысить уровень рентабельности производства зерна ярового ячменя с 5,9 до 8,1 %.

#### Список цитируемых источников

1. Возделывание ярового ячменя в Республике Беларусь / А. А. Зубкович [и др.] // Земледелие и защита растений : науч.-практ. журн. — 2019. — № Приложение к № 1. — С. 14—18.
2. Яровой ячмень: основные элементы технологии возделывания / А. А. Зубкович [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. материалов / Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». — 3-е изд., доп. и перераб. — Минск : ИВЦ Минфина, 2017. — С. 161—176.
3. Барбасов, Н. В. Влияние макро-, микроудобрений и регуляторов роста на продукционный процесс посевов и урожайность ячменя на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / Н. В. Барбасов, И. Р. Вильдфлуш // Почвоведение и агрохимия : науч. журн. — 2017. — № 2(59). — С. 119—130.

4. Государственный реестр сортов / отв. ред. В. А. Бейня. — Минск, 2021. — 272 с.

5. Бруй, И. Г. Влияние ретардантов на устойчивость к полеганию и урожайность сортов ярового ячменя / И. Г. Бруй, Д. Ф. Привалов, Е. И. Мазюк // Земледелие и защита растений : науч.-практ. журн. — 2018. — № 2 (117). — С. 7—12.

6. Вильдфлуш, И. Р. Влияние новых форм удобрений и регуляторов роста на фотосинтетическую деятельность посевов, урожайность и качество зерна сортов ячменя кормового назначения / И. Р. Вильдфлуш, А. Р. Цыганов, Н. В. Барбасов // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Серья аграрных навук. — 2019. — Т. 57, № 3. — С. 297—307.

УДК 633.112.9

Ю. В. Мишук, В. И. Кочурко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

## АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ И ПУТИ ЕЕ ОПТИМИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ОАО «КРАСНЫЙ ПАРТИЗАН» МАЛОРИТСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Введение.** Посевные площади озимого тритикале в республике стабилизировались в последние годы на уровне 500 тыс. гектаров. По этому показателю, по данным ФАО, Беларусь вышла на второе место в мире, уступая только Польше. В 2020 году посевные площади составили 505,3 тыс. га. Тритикале обеспечивает в республике 1,7—1,9 млн. тонн валового производства зерна [1, с. 10; 2, с. 85].

В условиях дерново-подзолистых почв, преобладающих в структуре сельскохозяйственных земель Республики Беларусь, внесение удобрений является основным фактором формирования высокой урожайности озимого тритикале с хорошим качеством продукции, сохранения и повышения почвенного плодородия. При этом система удобрений исследуемой культуры в каждом отдельном хозяйстве нуждается в корректировке с учетом плодородия почвы, предшественников и других агротехнических условий [3, с. 31; 4, с. 45].

Оптимизация режима питания должна в максимальной степени способствовать росту и развитию растений озимого тритикале и не приводить к перерастанию культуры в осенний период вегетации, что неизбежно снижает ее зимостойкость и урожайность. В ассортименте применяемых минеральных удобрений в последние годы преобладают азотные, которые могут снижать зимостойкость и урожайность растений. Фосфор и калий, напротив, формируют повышенную адаптационную возможность растений. Они вносятся преимущественно в форме комплексных удобрений, что ограничивает выбор оптимальных соотношений между элементами питания для озимых культур [5, с. 64; 6, с. 227; 7, с. 116].

В связи с этим целью данной работы является анализ системы удобрения озимого тритикале и пути ее оптимизации в условиях ОАО «Красный партизан» Малоритского района Брестской области.

**Основная часть.** Для анализа системы применения удобрений озимого тритикале в ОАО «Красный партизан» были использованы почвенные карты, агрохимические картограммы и данные статистической отчетности за 2018—2020 гг. Полученные данные свидетельствуют о том, что озимое тритикале возделывается на 369—390 га (в среднем за три года в структуре посевных площадей занимает 14,0 %). Технология возделывания в хозяйстве обеспечивает формирование урожайности зерна озимого тритикале на уровне 34,4 ц / га.

В хозяйстве в 2018—2020 гг. применялась минеральная система удобрений озимого тритикале, включающая внесение 140—270 кг / га д.в. NPK. При этом дозы азота, фосфора и калия по годам исследований изменялись значительно, так же как и соотношение N:P:K. Так, доза азота (КАС) составляла 75—120 кг / га, фосфора — 10—35, калия — 55—125. Фосфорные (аммофос) и калийные (хлористый калий) удобрения вносились в основной прием осенью, азотные применялись весной в подкормки. Следует отметить, что удобрения вносятся в рекомендуемые сроки, а формы минеральных удобрений выбраны в целом верно. Вместе с тем следует отметить отсутствие применения микроэлементов Cu и Mn на посевах озимого тритикале, которые необходимо использовать, так как обеспеченность почв хозяйства низкая.

Расчет прогнозируемой урожайности зерна озимого тритикале с учетом плодородия дерново-подзолистой супесчаной почвы и применяемой системы удобрений под эту культуру показал, что она в 2018 году составила 33,2 ц / га, в 2019 — 40,6 ц/га и в 2020 году — 39,4 ц / га. В среднем за 3 года прогнозируемая урожайность была на уровне 37,7 ц/га, т. е. была выше фактической урожайности.

Уровень использования плодородия почв и удобрений, применяемых под озимое тритикале в среднем составил 90,3 %. Эти данные свидетельствуют о недостаточно высокой эффективности использования, как плодородия почвы, так и удобрений во все годы исследований.

Для количественной оценки системы удобрений, применяемой в хозяйстве под озимое тритикале, нами был проведен расчет доз минеральных удобрений методом элементарного баланса, учитывающим вынос элементов питания планируемым урожаем, коэффициент возврата, агрохимические свойства почвы, предшественник. Данные расчетов показали, что при возделывании озимого тритикале на дерново-подзолистой связно-супесчаной почве, подстилаемой песком, расчетные нормы минеральных удобрений для получения урожайности культуры 34,4 ц / га составили  $N_{75}P_{40}K_{25}$ , а для получения урожайности 37,7 ц/га —  $N_{85}P_{60}K_{40}$ .

Для увеличения урожайности и улучшения качества зерна озимого тритикале рекомендуем провести некорневую подкормку медью в дозе 50 г/га и марганцем в дозе 50 мг/га в фазу начала выхода в трубку. В каче-