

Влияние азотных удобрений на урожай и качество зерна яровой тритикале на темно-каштановых почвах Акмолинской области

*Куришбаев А.К., Турсинбаева А.Е.,
Калиаскар Д.*

Аннотация

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния доз и сроков внесения азотных удобрений на урожай и качество зерна яровой тритикале на темно-каштановых почвах Акмолинской области. Наибольший урожай был получен на варианте с внесением N60 перед посевом и на варианте с внесением N30 перед посевом + N30 в фазе кущения на фоне P60. В среднем за три года прибавка урожая составила 0,21-0,7 т/г. На фоне P60 азотные удобрения способствовали повышению содержания белка в зерне от 7,6 до 10,7%. Повышение доз удобрений приводит к повышению урожая зерна, но окупаемость 1 кг д.в. удобрений зерном снижается.

Ключевые слова: азотные удобрения, урожай, качество, зерно, яровая тритикале

Введение

Несомненным остается тот факт, что зерновые культуры являются наиболее приоритетными в земледелии любой страны. Для Казахстана производство зерновых – основа не только продовольственной безопасности, но и гарант экономической и социальной стабильности. Стабильность зернового производства в первую очередь определяется технологиями, направленными на создание благоприятных условий для роста и развития растений. Наиболее эффективным и быстросействующим фактором являются удобрения – один из основных регулируемых приемов, используемых для целенаправленного управления

ростом и развитием растений с целью создания высокого урожая хорошего качества и улучшения круговорота веществ в земледелии.

В Казахстане традиционно основной зерновой культурой признана яровая пшеница. Однако сложные климатические условия не позволяют в полной мере стабилизировать получение высоких урожаев. Поэтому в настоящее время является актуальным вопрос введения в производство новых сельскохозяйственных культур. В этом плане определенный интерес для региона представляет яровая тритикале.

Эта культура обладает многими достоинствами и

хозяйственно-ценными признаками: высокая устойчивость к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам, сбалансированность зерна по аминокислотному составу, переваримому протеину; возможность использования культуры и на зерно и на зеленую массу [1,2]. Еще одним из преимуществ культуры является более высокая урожайность [3,4].

Растущий интерес к этой культуре вызван большими ее возможностями в связи с нарастанием засушливости и других аномальностей климата.

Культура широко распространена в Польше, среди

Материалы и методы

Полевые опыты закладывались в 2015-2017 годах в ТОО «Семёновка» Целиноградского района Акмолинской области на темно-каштановой карбонатной легкоглинистой почве (типичная для зоны проведения исследований). Агрохимическая характеристика почвы опытного участка: содержание гумуса (по И.Тюрину в модификации ЦИНАО) - 2,9%, содержание CaCO_3 - 9,93 % с последующим увеличением вглубь по профилю почвы, сумма поглощённых оснований 24,51 мг/экв. на 100 г почвы с преобладанием катионов кальция, рН - 8,15, содержание

стран СНГ первое место по площадям занимает Белоруссия, увеличиваются посевы и в Российской Федерации [5]. В нашей республике эта культура пока не получила широкого распространения, площадь посевов не превышает 500 га и они сосредоточены в Северо-Казахстанской области. Вопросы технологии возделывания культуры, в том числе применения удобрений, практически не изучены. В этой связи изучение влияния минеральных удобрений, в частности азотных, которые определяют продуктивность культуры, в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана является актуальным направлением исследований [8-10].

нитратного азота - 2,01, подвижного фосфора - 24,3 мг/кг почвы, обменного калия - 680 мг/кг почвы (по Б.Мачигину).

Объект исследования сорт яровой тритикале Амиго. Площадь опытной деланки - 4,02 м², повторность опытов трехкратная. Схема опытов включала варианты с дозами и сроками внесения азотных удобрений и приведена в таблицах в разделе "Результаты исследований". В качестве минеральных удобрений в полевом опыте использованы аммиачная селитра (34,6%), двойной суперфосфат (46%). Дисперсионный анализ полученных данных осуществлен

по программе "Математическая статистика в агрономии", разработанной Жумабековой К.М. (КАТУ им.С.Сейфуллина).

Результаты исследований

Район исследований относится к засушливой зоне. Климат территории резко континентальный, отрицательными сторонами климата являются сильная ветровая деятельность, недостаточное количество выпадающих осадков.

В годы исследований климатические условия различались. Температура воздуха в 2015 сельскохозяйственном году была выше среднеемноголетних значений - в июне на 4⁰С, в июле разница не была столь значительной. 2016 год был прохладнее, до июня температура воздуха была на уровне среднеемноголетней, в июле произошло снижение до 13⁰С. Температура воздуха в мае-июне 2017 года была на уровне среднеемноголетних значений, в

июле августе снизилась до 14-14,1⁰С против среднеемноголетней 17,9⁰С.

Количество осадков в мае 2015 года было выше среднеемноголетних значений почти на 20 мм, в период июнь-июль оно значительно снизилось - до 9,9 и 21,3 мм соответственно. В 2016 году в ответственные за формирование урожая периоды количество осадков составило 115,1 мм, или на 22 мм выше среднеемноголетних. 2017 год был аномальным по количеству выпавших осадков за вегетацию - в сравнении с многолетними данными оно было в 2,5-9 раз меньше.

Результаты исследований показали, что в относительно благоприятных условиях 2015 года азотные удобрения увеличивают урожай зерна в 1,3-2 раза. Азотные удобрения на фоне без фосфорных удобрений увеличили урожай в сравнении с контролем на 0,31-0,94 т/га (таблица 1).

Таблица 1- Влияние азотных удобрений на урожай и содержание белка в зерне ярового тритикале

| Варианты | Урожай зерна, т/га | | | | Содержание белка, в % в зерне |
|---------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|-------------------------------|
| | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | среднее | |
| Контроль | 1,00 | 1,89 | 0,94 | 1,28 | 6,9 |
| P60 перед посевом | 1,45 | 2,21 | 1,20 | 1,62 | 7,6 |
| N30 перед посевом | 1,31 | 1,91 | 1,20 | 1,47 | 8,4 |
| N60 перед посевом | 1,93 | 2,22 | 1,32 | 1,82 | 9,7 |
| N30 перед посевом + N30 кущение | 1,94 | 2,03 | 1,35 | 1,77 | 8,7 |
| N30 кущение | 1,31 | 2,20 | 1,25 | 1,59 | 8,4 |
| P60N30 перед посевом | 1,60 | 2,47 | 1,42 | 1,83 | 9,9 |

| | | | | | |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Р60N60 перед посевом | 1,91 | 2,52 | 1,51 | 1,98 | 10,7 |
| Р60N30 перед посевом + N30 кущение | 2,05 | 2,44 | 1,45 | 1,98 | 10,3 |
| Р60N30 кущение | 1,84 | 2,52 | 1,29 | 1,88 | 10,2 |
| НСР ₀₉₅ , т/га/% | 0,26 | 0,47 | 0,41 | | 0,57 |

Внесение фосфорных удобрений дает прибавку зерна 0,45 т/га и усиливает эффект действия азотных удобрений. Однако на фоне без удобрений при внесении N60 как однократно, так и дробно урожай зерна получен на том же уровне, что и в сравнении с фоном без фосфорных удобрений.

В 2016 году фосфорные удобрения в сравнении с контролем обеспечили получение дополнительно 0,32 т зерна. На этом же фоне азотные удобрения увеличивали урожай до 2,47-2,52 т. Азотные удобрения даже на фоне с естественным уровнем содержания подвижного фосфора в почве обеспечивают получение урожая зерна 2,03-2,22 т/га. На фоне с Р60 урожай зерна от внесения азотных удобрений колебался в пределах 2,44-2,52 т/га.

В связи с засушливыми условиями 2017 года, урожай по опыту был значительно ниже, чем в 2015 и 2016 годах. Тем не менее, удобрения проявили положительный эффект, особенно на фоне с внесением Р60, где урожай увеличился на 0,35-0,49 т/га, и на 0,64-1,04 т/га в сравнении с контролем без удобрений.

Таким образом, эффективность удобрений находится в прямой зависимости от наличия влаги в почве. Низкое количество осадков в сочетании с высокими температурами воздуха является основным фактором, сдерживающим повышения уровня урожайности. Выявлено, что эффективными дозами азотных удобрений с учетом складывающихся климатических условий являются внесение N60 как однократно, так и дробно на фоне с внесением фосфорных удобрений Р60.

Качество зерна зависит от биологических особенностей сорта и влиять на его параметры можно в первую очередь внесением удобрений [11-13].

Как показали результаты наших исследований, на содержание белка в зерне тритикале оказали влияние как азотные, так и фосфорные удобрения. При внесении 30 кг азота перед посевом на фоне без применения фосфорных удобрений оно составило 8,4%, а при внесении 60 кг азота - 9,7%. На вариантах с дробным внесением N30 и N30 в кущение его содержание составило 8,7 и 8,4% соответственно.

Аналогичная закономерность сохранилась на фоне с внесением Р60 - 9,9 и 10,7%. При этом содержание белка было выше, в сравнении с контролем без удобрений.

При определении экономической эффективности удобрений, одним из основных критериев ее оценки считается

прирост урожая от вносимых удобрений, т.е. оплата 1 кг питательного вещества удобрений основной продукцией (зерном).

По данным наших исследований в 2015 году наибольший прирост урожая от вносимых удобрений получен при внесении N60 дробно на фоне Р60 (табл.2).

Таблица 2 - Окупаемость внесенных удобрений основной продукцией, кг

| Вариант | Количество внесенных удобрений, кг д.в. | Прибавка урожая, ц/га (+) | | | Окупаемость 1 кг д.в. удобрений зерном, кг | | |
|---------------------------------|---|---------------------------|---------|--------|--|--------|---------|
| | | 2015 г | 2016 г. | 2017 г | 2015 г | 2016 г | 2017 г. |
| Контроль | - | - | - | - | - | - | - |
| Р60 перед посевом | 60 | +14,3 | +5,1 | +2,6 | 7,5 | 5,2 | 4,4 |
| N30 перед посевом | 30 | +3,1 | +0,2 | +2,6 | 10,3 | 0,6 | 8,8 |
| N60 перед посевом | 60 | +9,3 | +3,2 | +3,8 | 15,5 | 5,4 | 6,4 |
| N30 перед посевом + N30 кущение | 60 | +9,4 | +1,4 | +4,1 | 15,7 | 2,3 | 6,8 |
| N30 кущение | 30 | +3,1 | +3,1 | +3,1 | 10,3 | 10,2 | 10,4 |
| Р60N30 перед посевом | 90 | +6,0 | +5,7 | +4,9 | 6,7 | 6,4 | 5,4 |
| Р60N60 перед посевом | 120 | +9,1 | +6,3 | +5,7 | 7,6 | 5,3 | 4,8 |
| Р60N30 перед посевом + N 30 | 120 | +10,5 | +5,4 | +5,1 | 8,8 | 4,5 | 4,3 |

| | | | | | | | |
|--------------------|----|------|------|------|-----|-----|-----|
| кущение | | | | | | | |
| Р60+N30 кущение | 90 | +8,4 | +6,3 | +3,5 | 9,3 | 7,0 | 3,9 |

Дозы азотных удобрений на этом же фоне обеспечивают окупаемость вносимых удобрений 6,7-9,3 кг зерна. По данным за 2016 год применение азотных туков с дозами и сроками на фоне фосфорных удобрений обеспечивают окупаемость 1 кг д.в. - 4,5-7,0 кг зерна. В 2017 году окупаемость удобрений на фоне без внесения фосфорных удобрений была выше, но урожай зерна не

Заключение

Яровое тритикале способно формировать устойчивые урожаи зерна в годы отличающиеся по климатическим условиям. Применение азотных удобрений как однократно, так и дробно на фоне с внесением фосфорных удобрений обеспечивает дополнительно получение прибавки зерна на уровне 4,5-9 ц/га. Повышение доз удобрений, наряду с увеличением урожайности, снижает их

превышал 1,2 т/га. За три года исследований наибольшая окупаемость 1 кг вносимых удобрений отмечена на варианте с внесением 30 кг азота без внесения фосфорных удобрений – 10,2-10,4 кг зерна. Таким образом, повышение доз удобрений, с увеличением урожайности, все же снижает их окупаемость дополнительным урожаем.

окупаемость дополнительной основной продукцией. Тритикале имеют различия в содержании белка в зависимости от удобрений, на фоне Р60 азотные удобрения увеличили содержание белка в растениях от 7,6 до 10,7 %. Для повышения урожайности и качества ярового тритикале рекомендуется внесение азотных удобрений в дозе 60 кг д.в./га как однократно, так и дробно на фоне Р60.

Список литературы

- 1 Кочурко В.И., Савченко В.Н. Урожайность, качество и кормовая ценность ярового тритикале //Аграрная наука. - 2000. - № 9. С. 14-15.
- 2 Чуянова Г.И. Возделывание яровой тритикале на зеленый корм. - Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2007. - 108 с.
- 3 Гриб С.И., Буштевич В.Н., Булавина Т.М., Лапа В.В., Рак М.В., Жуковский А.Г., Слабожанкина О.Ф., Терещук В.С. Технология возделывания ярового тритикале (рекомендации). - Жодино: Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. - 2010. - 15 с.

4 Рекомендации по возделыванию кормового и зернофуражного тритикале в Ставропольском крае. - Ставрополь, 1979. - 72 с.

5 Гордеев А.В., Бутковский В.А. Тритикале // Россия - зерновая держава. Москва, 2009. - С. 51-54.

6 Пшаева Б.С. Селекционно-генетические исследования по тритикале // Селекция и генетика пшеницы. - Алма-Ата, 1992. - С. 145-159.

7 Уразалиев Р.А., Айнабекова Б. А., Шортанбаева С. Тритикале – ценная кормовая культура // Биологические основы селекции и генофонда растений: Матер.Международ. конф. Алматы, 2005. - С. 260-261.

8 Булавина Т.М. Влияние норм высева семян и доз азотных удобрений на урожайность ярового тритикале Лана //Земледелие и селекция в Беларуси. - Минск, 2003. - Вып. 39. - С. 43–47.

9 Булавина Т.М. О влиянии агробиологических факторов на содержание белка в зерне ярового тритикале //Почвенные исследования и применение удобрений //Ин – т почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, 2003. - Вып. 27. - С. 185–189.

10 Ширко П.А. Экономическая эффективность возделывания ярового тритикале при разных уровнях азотного питания и нормах высева //Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества /Науч. – практ. центр НАН Беларуси по земледелию. - Минск, 2008. - Т. 1. - С. 51 – 54.

11 Ненайденко Г.Н., Сибирякова Т.В. Влияние удобрений на урожайность и качество зерна ярового тритикале // Агрохимия. - 2015. - № 9. - С. 41-45.

12 Неволлина К.Н. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимых зерновых культур в Предуралье // Достижения науки и техники АПК. - 2013. - №5. - С.27-29.

13 Ториков В.Е., Мельникова О.В., Проничев В.В. Влияние агроприемов на урожайность и качество зерна озимой тритикале и озимой ржи // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2014. - № 4(32). - С. 15-19.

Түйін

Мақалада Ақмола облысы күңгірт қара қоңыр топырақтарында жаздық тритикаленің дәнінің сапасы мен өніміне азот тыңайтқыштарының мөлшері мен енгізу мерзімінің әсерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Ең жоғары өнім себу алдында N_{60} және P_{60} аясында себу алдында N_{30} және түптену кезеңінде N_{30} енгізілген нұсқаларда анықталынды. Үш жылдағы орташа үстемі 2,1-7,0 ц/га құрады. P_{60} аясында азот тыңайтқыштары дәндегі ақуыз мөлшерінің 7,6-дан 10,7 % дейін арттырды. Тыңайтқыштар мөлшерін арттыру дәннің өнімін арттырғанмен, 1 кг ә.з. тыңайтқыштың дәнмен қайтарылымын төмендетті.

Summary

In the article results of researches on studying of influence of doses and terms of application of nitrogen fertilizers on a crop and quality of a grain of a spring triticale on the dark chestnut soils of the Akmola area are resulted. The greatest yield was obtained on the variant with application of N60 before sowing and on the variant with application of N30 before sowing + N30 in the tillering phase against P60. On average, for three years the yield increase was 0.21-0.7 t/ ha. Against the background of P60 nitrogen fertilizers increased the protein content in the grain from 7.6 to 10.7%. Increase in fertilizer doses leads to an increase in the grain yield, but the payback is 1 kg of active substance fertilizer grain is reduced.