

Оптимизация минерального питания озимой пшеницы при возделывании её на южном чернозёме в условиях нарастания континентальности климата

К.Н. Бирюков, к.с.-х.н., ФГБНУ Донской зональный НИИСХ

В последние два десятилетия на севере Ростовской области наместились определённые подвижки в изменении климата. Изменения связаны в первую очередь с усилением его континентальности. Это выражается в увеличении среднегодовой температуры воздуха (увеличение на 2,5°C) и уменьшении среднегодового количества осадков (примерно на 20 мм).

Такие изменения климата требуют пересмотра некоторых позиций в традиционных технологиях возделывания озимой пшеницы. Одним из важных вопросов является оптимизация работы с удобрениями. Озимая пшеница высокотребовательна и очень отзывчива на удобрения. Большое значение для формирования продуктивности и качества зерна имеют азотные удобрения. Недостаток азота в питательной среде в отдельные фазы нельзя в полной мере компенсировать улучшением азотного питания в последующие этапы. Поэтому формированием элементов продуктивности можно управлять дробным внесением азота в течение вегетации на основе постоянного мониторинга физиологического состояния растений. Не менее важен для роста и развития растений пшеницы фосфор. Хорошее фосфорное питание ускоряет формирование корней, повышает зимостойкость и засухоустойчивость. Достаточное количество фосфора и калия – основа эффективного использования азота [1].

Южные чернозёмы Дона имеют существенный ограничивающий фактор при производстве зерна – низкое содержание доступного фосфора в почве. Поэтому при решении проблемы стабилизации урожаев зерна и плодородия почвы особое значение приобретает применение сложных, фосфорсодержащих удобрений [2].

Для засушливых условий важно внесение удобрений в легкодоступной для растений форме, поэтому большую роль здесь играют жидкие комплексные удобрения, которые вносятся на вегетирующие растения (лист) [3]. Усвояемость фосфора из этих удобрений составляет 60–80%, и внести его можно в те фазы развития растений (от выхода в трубку до колошения), когда потребление является максимальным [4].

Поэтому цель данного исследования – выявить наиболее оптимальные и рентабельные способы использования сложных удобрений при возделывании озимой пшеницы и определить степень отзывчивости на них новых сортов в засушливых условиях.

Материал и методы исследования. Исследование было выполнено на полях научно-исследовательского центра ФГБНУ «ДЗНИИСХ» в 2012–2014 гг., расположенных в северо-западной зоне Ростовской области. Почва опытного участка представлена чернозёмом южным карбонатным среднемоющим. Мощность гумусового горизонта составляет 60–70 см. Количество гумуса в пахотном слое находится в пределах 3,6%. Количество

подвижных форм макроэлементов в пахотном слое почвы (фон без удобрений) было следующим: общего азота ($N-NO_3 + N-NH_4$) – 12 мг/кг почвы, фосфора (P_2O_5) – 56,53 мг/кг, калия (K_2O) – 320 мг/кг. Величина рН в гумусовом горизонте была на уровне 7,0–7,8.

Предшественником служил чёрный пар. Были заложены 12 фонов минерального питания, разделённых на три блока. Первый блок – условно низкий агрофон (0–70 кг/га д.в. в зависимости от агроварианта); второй – средний агрофон (64–134 кг/га д.в.); третий блок – высокий агрофон (128–198 кг/га д.в.). Такой подход объясняется тем, что в опыте были изучены различные по своей интенсивности сорта озимой пшеницы. Основное удобрение (аммофос) вносили осенью под основную обработку почвы (вспашка на глубину 20–22 см) сеялкой СН 16 по схеме опыта. Применяли общепринятый для зоны уход за паром. Посев осуществляли в оптимальные сроки (5–10 сентября). Норма высева составляла 4 млн/га по всем агрофонам, глубина заделки семян – 5–6 см. Площадь делянки равнялась 10,5 м², повторность опыта трёхкратная.

Ранневесенние подкормки проводили прикорневой способ сеялкой СН 16, при физической спелости почвы в фазе кущения пшеницы. Селитру (N_{40}) вносили на предусмотренных схемой опыта агрофонах. Внекорневые подкормки проводили жидким комплексным удобрением (ЖКУ $N_{11}P_{37}$) в фазе колошения аппаратом «Фортуна» из расчёта 50 кг/га в физическом весе (или 24 кг/га по д.в., $N_{5,5}P_{18,5}$). В этой же фазе вносили N_{30} (65 кг/га карбамида в физическом весе) «Фортуной».

Учёт урожайности пшеницы вели поделочно, прямым комбайнированием в фазе полной спелости зерна комбайном «Сампо-130».

Изучали пять сортов озимой пшеницы – Донна, Золушка, Миссия, Магия, Тарасовская 70.

Результаты исследования. На низком агрофоне схемой опыта не предусмотрено внесение сложного удобрения (аммофоса) под основную обработку почвы. Здесь были изучены фон без удобрений,

фон с ранневесенней подкормкой селитрой и фон с внекорневыми подкормками. Исходя из полученных результатов можно сделать вывод о том, что там, где сложные удобрения под вспашку не вносятся, различные подкормки являются эффективным агроприёмом (табл. 1).

При внесении 40 кг/га д.в. азота были получены прибавки по всем изучаемым сортам, при этом полученные прибавки являются экономически рентабельными. В зависимости от сорта они составляли от 0,24 до 0,36 т/га зерна. Наиболее отзывчивыми оказались сорта Донна и Миссия – 0,36 и 0,32 т/га соответственно. На фоне внесения селитры было эффективно использование жидкого комплексного удобрения в фазе колошения. Эта подкормка сработала также по всем сортам. Уровень прибавки составил 0,28–0,61 т/га зерна. Высокая отзывчивость на данный вид подкормки объясняется, на наш взгляд, тем, что в фазе формирования зерновки растения нуждаются не только в азоте, но и в фосфоре. Взять его из почвы затруднительно, поскольку доступный фосфор, который был изначально, уже использован растениями на формирование вегетативной массы. В комплексном же удобрении фосфор находится в легкоусвояемой форме, поэтому сразу используется растениями. Также эффективен вариант, при котором вместо ЖКУ в фазе колошения вносится 30 кг/га д.в. азота. Прибавки при этом составляли от 0,37 до 0,58 т/га. Наибольшую отзывчивость проявили сорта Магия и Золушка (0,57–0,58 т/га). Стоит подчеркнуть тот факт, что как подкормки ЖКУ, так и подкормки карбамидом являются экономически обоснованными, поскольку окупаемость дополнительно полученным зерном выше затрат на приобретение и внесение этих удобрений. Если говорить о сортовой специфике применения ЖКУ и карбамида, то стоит отметить, что все сорта озимой пшеницы использовали их равнозначно. Исключение составлял сорт Магия, который показал лучшие результаты при применении карбамида, нежели ЖКУ. Ещё одним фактором, влияющим на выбор удобрения для подкормки, является

1. Урожайность озимой пшеницы на низком агрофоне, т/га (2012–2014 гг.)

Сорт	Агрофон и прибавка урожая						
	без удобрений	118 кг/га селитры (контроль)	прибавка	118 кг/га селитры+50 кг/га ЖКУ	прибавка (к контролю)	118 кг/га селитры +65 кг/га карбамида	прибавка (к контролю)
Донна	5,70	6,06	0,36	6,56	0,50	6,50	0,44
Золушка	5,58	5,84	0,26	6,45	0,61	6,42	0,58
Миссия	5,11	5,43	0,32	5,85	0,42	5,80	0,37
Магия	5,05	5,33	0,28	5,61	0,28	5,90	0,57
Тарасовская 70	5,05	5,29	0,24	5,72	0,43	5,69	0,40

2. Урожайность озимой пшеницы на среднем агрофоне, т/га (2012–2014 гг.)

Сорт	Агрофон и прибавка урожая						
	100 кг/га аммофоса	100 кг/га аммофоса+118 кг/га селитры (контроль)	Прибавка	100 кг/га аммофоса+118 кг/га селитры+50 кг/га ЖКУ	прибавка (к контролю)	100 кг/га аммофоса+118 кг/га селитры +65 кг/га карбамида	прибавка (к контролю)
Донна	6,11	6,42	0,31	6,69	0,27	6,63	0,21
Золушка	5,93	6,30	0,37	6,57	0,27	6,57	0,27
Миссия	5,28	5,49	0,21	5,90	0,41	5,97	0,48
Магия	5,12	5,46	0,34	5,52	0,26	5,60	0,24
Тарасовская 70	5,31	5,53	0,22	5,67	0,24	5,62	0,29

содержание белка в зерне. При использовании ЖКУ его количество осталось без изменений по всем сортам. Если использовался карбамид, то содержание белка не изменилось у Донны, Золушки и Миссии и увеличилось у Магии и Тарасовской 70. Это увеличение составило от 0,4 до 0,9%.

На среднем агрофоне, при внесении 100 кг/га аммофоса под основную обработку почвы, ситуация по подкормкам складывалась в целом, как и на условно низком (табл. 2).

На ранневесеннюю подкормку селитрой наиболее отзывчивыми оказались сорта Донна, Золушка и Магия. Уровень прибавок составлял 0,31–0,37 т/га зерна. Более низкую прибавку продемонстрировали сорта Миссия и Тарасовская 70 (0,21–0,22 т/га), но они также являются экономически рентабельными. Следует также подчеркнуть тот факт, что внекорневые подкормки как ЖКУ, так и карбамидом эффективны только на фоне весеннего внесения азота.

На среднем агрофоне не было выявлено чёткого преимущества одной внекорневой подкормки (ЖКУ) над другой (карбамид) в плане увеличения урожайности. В среднем по сортам прибавка при работе с ЖКУ составляла 0,29 т/га, при работе с карбамидом – 0,30. Что касается количества белка в зерне, то при внесении ЖКУ его содержание в среднем по сортам увеличилось на 0,3%, а при работе с карбамидом – на 0,8. Из сортов стоит выделить Миссию, величина прибавки по которой при внесении ЖКУ составила 0,41 т/га, при внесении карбамида – 0,48.

Как показали результаты исследования, использование высоких доз сложных удобрений

(200 кг/га аммофоса, высокий агрофон) под основную обработку почвы за отчётный период, который оказался очень засушливым, является экономически нецелесообразным. Дополнительно полученное зерно не окупает затрат на приобретение и внесение удобрений.

Исключение составил короткостебельный интенсивный сорт Донна. При высоких дозах сложных удобрений он допускает работу с селитрой (прибавка 0,49 т/га) и дополнительно карбамидом (+0,48 т/га).

Выводы. В засушливых условиях нет необходимости в высоких дозах удобрений, вносимых под основную обработку почвы. Верхней границей служит рубеж в 100 кг/га аммофоса. Обязательным приёмом является ранневесенняя подкормка селитрой (не менее 40 кг/га д.в.). На фоне внесения селитры можно применять внекорневые подкормки ЖКУ и карбамидом, которые в среднем являются равнозначными в плане увеличения урожайности. Но карбамид имеет преимущество, поскольку способствует увеличению содержания белка в зерне на 0,4–0,6%.

Литература

1. Спиваков А. А. Выращивание программированных урожаев озимой пшеницы в хозяйствах Воронежской области. Каменная Степь, 2014. 63 с.
2. Грабовец А. И., Бирюков К. Н., Ляшков И. В. Эффективность комплексных удобрений при возделывании зернового озимого тритикале на южных чернозёмах // Агрохимия, 2012. № 4. С. 35–41.
3. Грабовец А. И., Фоменко М. А. Озимая пшеница. Ростов-на-Дону, 2007. 544 с.
4. Ляшков И. В. Эффективность применения азотно-фосфорных подкормок на новых сортах озимого тритикале / И. В. Ляшков, К. Н. Бирюков, А. И. Грабовец, А. В. Крохмаль // Тритикале. Генетика, селекция, агротехника, использование зерна и кормов: матер. междунар. науч.-практич. конф. Ростов-на-Дону, 2010. Вып. 4: С. 192–195.