

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА УСЛОВИЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ТАЕЖНО-ЛЕСНОЙ ЗОНЕ

Евдокимова Маргарита Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры "Общее земледелие, растениеводство, агрохимия и защита растений"

Марьина-Чермных Ольга Геннадьевна, доктор биологических наук, профессор кафедры «Общее земледелие, растениеводство, агрохимия и защита растений»

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»

4240000, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1;

тел. 89877246289, e-mail: myrar@mail.ru

тел. 89278703722, e-mail: oly6045@yandex.ru

Ключевые слова: азотное удобрение, азот, азотминерализующая способность, дерново-подзолистая почва, некорневая подкормка, доступность питательных веществ, ячмень.

Установлено положительное влияние возрастающих доз азотного удобрения на условия питания растений ярового ячменя. При возделывании ячменя по озимой ржи количество минерализованного азота почвы составило 49,9 кг/га. Представлены зависимости запаса минерального азота от доз азотных удобрений.

Введение

Минеральное питание является одним из основных регулируемых факторов, используемых для целенаправленного управления ростом и развитием растений ячменя с целью создания высокого урожая хорошего качества [1, 2, 3, 4, 5]. В Нечерноземной зоне РФ минеральные удобрения являются важным фактором интенсификации земледелия [6, 7].

Азот на первом месте среди элементов, определяющих плодородие минеральных почв таежно-лесной зоны, поэтому среди факторов, определяющих продуктивность сельскохозяйственных культур, азотным удобрениям принадлежит важнейшая роль. Содержание доступного азота в дерново-подзолистой почве находится в первом минимуме и определяет уровень

урожаев сельскохозяйственных культур, что подтверждают исследования многих ученых [8, 9, 10, 11]. Условия азотного питания зерновых на протяжении всего вегетационного периода в значительной степени определяются содержанием минерального азота в корнеобитаемом слое почвы [10, 11, 12, 13].

Наиболее эффективным способом внесения минеральных удобрений является локальное – в рядки при посеве и подкормка в период всходы-кущение прикорневым способом. Наиболее актуально дробное по фазам онтогенеза внесение азотных удобрений. Дробное внесение высоких доз азота, особенно в подкормки, не только увеличивает урожайность, но и существенно повышает содержание белка в зерне [14]. Однако дозы азота ниже 20 кг/га д.в. практически не оказывают влияния на качество зерна, а

свыше 60 – могут привести к ожогам листьев [15].

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение влияния азотного удобрения на обеспеченность почвы минеральным азотом в пахотном слое при возделывании ярового ячменя. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: определить динамику минерального азота в пахотном слое; установить зависимость обеспеченности почвы минеральным азотом от доз азотного удобрения и выявить величину азотминерализующей способности дерново-подзолистой почвы.

Объекты и методы исследований

Полевые опыты закладывали на опытном поле МарНИИСХ в 2009-2011 гг., а лабораторные исследования почвы проведены в агрохимических лабораториях МарНИИСХ и МарГУ. В опыте яровой ячмень сорта Дина, предшествующая культура – озимая рожь. Повторность вариантов в опыте четырехкратная. Общая площадь деланки 60 м².

Условия азотного питания изучались на фосфорно-калийном фоне ($P_{30}K_{60}$) и определялись дозами и сроками внесения азотного удобрения. Азотное удобрение применяли в дозах от 30 до 120 кг/га, с шаговым интервалом 30 кг/га *д.в.*. Были установлены сроки внесения: основное и основное + подкормка 30 кг/га в фазу кущения. Минеральные удобрения применяли в виде аммиачной селитры (34 % азота), двойного суперфосфата (46 % P_2O_5) и хлористого калия (60 % K_2O), вносили согласно схеме опыта вручную.

Почвенный покров опытного участка представлен малогумусной дерново-подзолистой легкосуглинистой почвой на покровной глине, подстилаемой на глубине 180-190 см древнеаллювиальным песком, что является типичным для почв Республики Марий Эл. Почва характеризовалась высоким содержанием подвижных форм фосфора и калия, близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора.

Перед закладкой опытов проводили агрохимическое обследование пахотного слоя почвы участков. Показатели плодородия

почвы определяли методами, рекомендованными ЦИНАО для зоны. Содержание нитратного азота определяли ионометрическим методом, обменного аммония – по методу ЦИНАО (ГОСТ 26489-85). Для наблюдения за динамикой азотного режима почвы, в период основных фаз развития растений ячменя, с трёх повторений отбирали средние образцы почвы горизонта 0-20 см тростевым буром со всех вариантов опыта в пяти местах каждой деланки. В данных образцах параллельно определяли влажность почвы весовым методом. Азотминерализующую способность почвы определяли по методике С. И. Новоселова [12].

Статистическая обработка данных осуществлена корреляционным методом анализа с использованием пакета программ прикладной статистики «Stat» (версия 2.6, ИВЦ МарГУ, 1993).

Результаты исследований

Уровень плодородия дерново-подзолистой почвы в значительной степени определяется содержанием минерального азота в ней. Поэтому одной из важных задач современного земледелия является создание в почвах оптимального уровня минерального азота, обеспечивающего формирование высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Плодородие дерново-подзолистой почвы неразрывно связано с рациональным использованием удобрений, в том числе азотных. Высокая эффективность азотных удобрений на данных почвах объясняется низким содержанием в них гумуса и минерального азота.

Сравнительный анализ фактической урожайности ярового ячменя в хозяйствах Республики Марий Эл (1,5-2,0 т/га) с потенциальными возможностями сортов и почвенно-климатическими условиями (4,5-6,0 т/га) показывает, что они используются далеко не полностью. Применение азотного удобрения в зависимости от дозы существенно увеличивает урожайность ярового ячменя на 0,28-1,38 т/га ($HCР_{05} - 0,14$) [11, 14].

Проведенными исследованиями установлено, что содержание минерального азота в почве зависело от дозы азотного

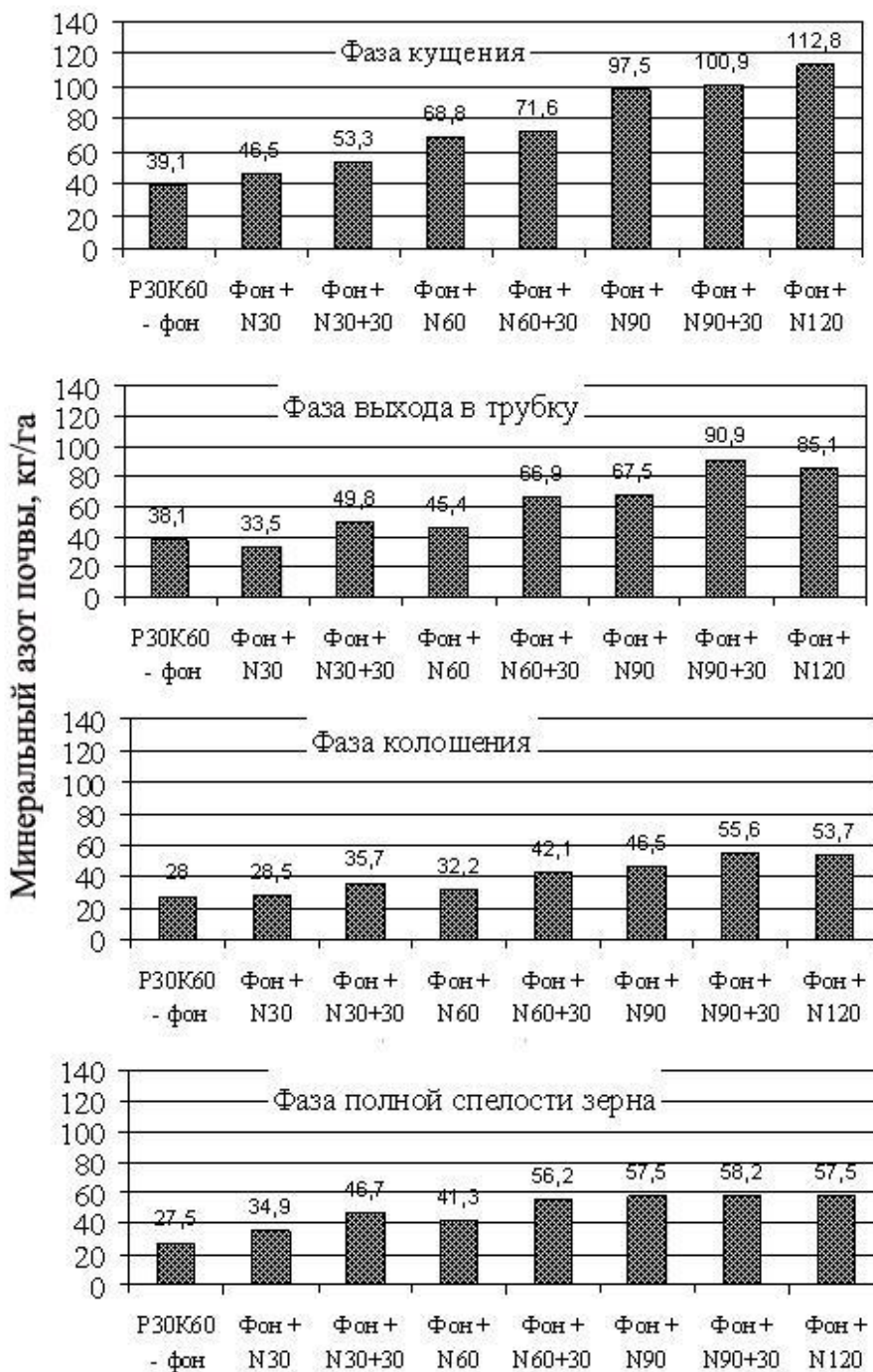


Рис. 1 – Динамика минерального азота в пахотном слое дерново-подзолистой почвы (в среднем за 3 года)

удобрения и фазы развития растений (рис. 1). В среднем за три года исследований, максимальное содержание минерального азота наблюдалось в начале развития растений ячменя. В фазу кущения минимальные запасы минерального азота в пахотном слое почвы отмечены в варианте без применения азотного удобрения. В фазе кущения ячменя они составили 39,1 кг/га. С увеличени-

ем дозы азотного удобрения обеспеченность почвы минеральным азотом возрастала. В вариантах с внесением N_{30} его запасы составили 46,3 кг/га, а при максимальной дозе азота N_{120} – 112,8 кг/га. В последующие периоды развития ячменя, вследствие выноса азота растениями, биологической и физико-химической фиксации азота в почве, газообразных потерь запасы минерального азота в почве снижались. Минимальные запасы минерального азота в почве наблюдались в фазу колошения, так, в вариантах без внесения азотного удобрения запасы минерального азота уменьшились до 28,0 кг/га.

На удобренных вариантах запасы минерального азота были существенно выше и находились в пределах от 28,5 до 55,6 кг/га. К фазе полной спелости количество минерального азота несколько возросло, это связано с преобладанием в данный период процессов минерализации азота над его выносом растениями.

Дробление дозы азотного удобрения, при котором из общей дозы выделялась подкормка, проводимая в фазу кущения, к фазе выхода в трубку нивелировало различия запаса минерального азота с вариантами, в которых дозы не дробили.

В практическом плане при возделывании сельскохозяйственных культур важно уметь прогнозировать запасы азота в почве в течение вегетации. Для этого необходимо знать зависимость обеспеченности почвы

Таблица 1

Обеспеченность почвы минеральным азотом в зависимости от доз азотного удобрения, кг/га (в среднем за 3 года)

Фаза развития	Уравнение регрессии	R
Кущение	$Y = 36,43 + 0,45X + 0,002X^2;$	0,989
Выход в трубку	$Y = 36,12 - 0,093X + 0,004X^2;$	0,998
Колошение	$Y = 27,33 + 0,003X + 0,002X^2;$	0,982
Полная спелость	$Y = 26,51 + 0,323X - 0,0004X^2$	0,970

Примечание: Y – Минеральный азот почвы, кг/га

X – Доза азотного удобрения, кг/га

азотом от доз удобрения. Выявлена тесная зависимость запасов минерального азота в почве от доз внесения азотного удобрения в основные фазы развития растений ярового ячменя. Характер зависимости представлен уравнениями второго порядка (табл. 1).

Следовательно, обеспеченность почвы минеральным азотом при возделывании ячменя зависела от дозы минерального азотного удобрения и не зависела от срока внесения.

Важной составной частью изучения азотного режима почв является выявление азотминерализующей способности дерново-подзолистой почвы или определение того количества азота, которое продуцируется самой почвой в течение вегетационного периода. Изучение азотминерализующей способности почвы проводили на отдельных делянках без использования минеральных удобрений. Исследования показали, что в среднем за два года в слое почвы 0-40 см за период от посева до полной спелости зерна ярового ячменя минерализуется 49,9 кг/га азота почвы. Величину минерализованного азота находили как сумму минерализованного азота за каждый межфазный период: посев – кущение; кущение – выход в трубку; выход в трубку – колошение; колошение – полная спелость.

$$N_{\text{мин.}} = 26,1 + 9,1 + 5,6 + 9,1 = 49,9 \text{ кг/га.}$$

Таким образом, данные результаты исследований позволяют расширить информацию об азотном режиме дерново-подзолистой почвы при возделывании ячменя

Выводы

1. В таежно-лесной зоне обеспеченность почвы минеральным азотом при воз-

делывании ярового ячменя зависит от дозы минерального азотного удобрения и не зависит от срока внесения, поэтому выделять подкормку N_{30} в кущение не следует.

2. В условиях Республики Марий Эл за вегетационный период ярового ячменя в слое 0-40 см дерново-подзолистой почвы минерализуется 49,9 кг/га азота.

3. Зависимости запаса минерального азота от доз удобрения позволяют прогнозировать обеспеченность ярового ячменя азотом в течение всего вегетационного периода.

Библиографический список

1. Ивойлов, А. В. Влияние удобрений на урожайность и качество зерна ячменя в зоне неустойчивого увлажнения / А.В. Ивойлов, В.И. Копылов, М.Н. Бессонова // Агрохимия. – 2002. – № 4. – С. 23-31.

2. Ивойлов, А. В. Реакция сортов ячменя на внесение минеральных удобрений в зоне неустойчивого увлажнения / А. В. Ивойлов, В. И. Копылов, О. Н. Самойлова // Агрохимия. – 2003. – № 9. – С. 30-41.

3. Минеев, В. Г. Плодородие и биологическая активность дерново-подзолистой почвы при длительном применении удобрений и их последствие / В. Г. Минеев, Н. Ф. Гомонова, М. Ф. Овчинникова // Агрохимия. – 2004. – № 7. – С. 5-10.

4. Шершнева, О. М. Эффективность агротехнических приемов возделывания различных сортов пивоваренного ячменя на черноземе типичном / О. М. Шершнева // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 1. – С. 29-31.

5. Зеленин, И. Н. Влияние элементов агротехники ячменя нового сорта Лунь на

направление его использования / И. Н. Зеленин, Г. В. Шабурова О. Н. Зеленина // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 6. – С. 23-25.

6. Андрианов, С. Н. Роль удобрений в формировании урожайности и качества зерна овса на дерново-подзолистых почвах / С.Н. Андрианов // Земледелие. – 2000. – № 2 – С. 23-24.

7. Марьина-Чермных, О. Г. Влияние удобрений и средств защиты растений на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы на Северо-Востоке Нечерноземной зоны РФ: дис... канд. биол. наук / О. Г. Марьина-Чермных. – Йошкар-Ола, 2002. – 137 с.

8. Завалин А. А. Влияние условий азотного питания на урожайность и качество зерна различных сортов яровой пшеницы / А.А. Завалин, А. В. Пасынков, Е. Н. Пасынкова // Агротехника. – 2000. – № 7. – С. 27-34.

9. Лапшин, Ю.А. Азот минеральных удобрений – решающий фактор увеличения урожайности и улучшения качества зерна яровой пшеницы / Ю. А. Лапшин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2000. – № 1. – С.49-51.

10. Евдокимова, М. А. Влияние удобрений на обеспеченность почвы минеральным азотом при возделывании ячменя

/ М. А. Евдокимова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Материалы региональной научно-практической конференции / Мар. гос. универ.– Йошкар-Ола: МарГУ, – 2003. – Вып. 5. – С. 87-89.

11. Евдокимова, М. А. Сортвые особенности азотного питания ячменя в условиях востока Нечерноземной зоны: дис...канд. с.-х. наук / М. А. Евдокимова. – Йошкар-Ола, 2005. – 272 с.

12. Новоселов С. И. Азотминерализующая способность дерново-подзолистой почвы / С. И. Новоселов, А. А Завалин // Доклады РАСХН. – 2000. – № 2. – С. 29-33.

13. Евдокимова М. А. Влияние предшественников и минеральных удобрений на урожайность ярового ячменя / М. А. Евдокимова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1 (29). – С. 11-14

14. Завалин, А. А. Азотное питание и продуктивность сортов яровой пшеницы / А. А. Завалин. – М.: Агроконсалт, 2003. – 160 с.

15. Завалин, А. А. Азотное питание и прогноз качества зерновых культур / А. А. Завалин, А. В. Пасынков. – М.: ВНИИА, 2007. – 208 с.