

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЩЕЛЕВАНИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ НА ДИНАМИКУ НИТРАТНОГО АЗОТА В УСЛОВИЯХ БИЕ-ЧУМЫШСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

THE EFFECT OF SLITTING TECHNOLOGIES OF LEACHED CHERNOZEMS ON NITRATE NITROGEN DYNAMICS UNDER THE CONDITIONS OF BIYA-CHUMYSH UPLAND

Ключевые слова: нитратный азот, минеральное питание, обработка почвы, щелевание, зерновые культуры, кущение яровой пшеницы, паровое поле, химический пар, вегетационный период.

Представлены результаты научных исследований в ПТ «Цалис и К» Целинного района Алтайского края в период 2012–2014 гг. по сравнительной оценке щелевания почвы на глубину 0,45 и 0,80 м в паровом поле. Установлено, что влияние щелевания почвы на динамику содержания нитратного азота в значительной степени зависит от складывающихся погодных условий вегетационного периода года и запасов влаги. Во влажные периоды в посевах яровой пшеницы по чистому химическому пару изменение содержания нитратного азота отмечается только в местах прохода стойки щелевателя. Особенно заметно они проявляются при щелевании почвы на глубину 0,8 м. Ко времени посева яровой пшеницы по содержанию нитратного азота в почве наблюдается преимущество щелевания на глубину 0,45 м по сравнению с обработкой на 0,80 м.

Keywords: nitrate nitrogen, mineral nutrition, tillage, soil slitting, cereal crops, spring wheat tillering, fallow, chemical fallow, growing season.

The results of the research conducted on the farm of the PT "Tsalis i K" enterprise in the Tselinny District of the Altai Region during the period from 2012 to 2014 are discussed. Soil slitting to a depth of 0.45 m and 0.80 m on a fallow field was studied. It has been found that the effect of soil slitting on soil nitrate nitrogen dynamics largely depends on the prevailing weather conditions of the growing season and moisture storage. During wet periods in spring wheat crops after bare chemical fallow, the change of nitrate nitrogen content was found only in the areas of slitter sweep pass. The change is particularly noticeable at soil slotting soil to a depth of 0.8 m. By the time of spring wheat sowing there is the advantage of soil slitting to a depth of 0.45 m as compared to that of 0.80 m in terms of nitrate nitrogen content.

Вишняков Вячеслав Александрович, гл. агроном, ПТ «Цалис и К», Целинный р-н, Алтайский край; аспирант, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

Дробышев Алексей Петрович, д.с.-х.н., проф., зав. каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-64-30. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

Vishnyakov Vyacheslav Aleksandrovich, Chief Agronomist, PT "Tsalis i K", Tselinny District, Altai Region; post-graduate student, Altai State Agricultural University. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

Drobyshev Aleksey Petrovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Head, Chair of General Agriculture, Crop Production and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-64-30. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

Введение

Азот является основным лимитирующим элементом для растений практически во всех почвенно-климатических зонах, где возделывают сельскохозяйственные культуры. Из-за дефицита азота генетический потенциал сорта, как правило, полностью не реализуется, независимо от почвенно-климатических условий [1, 2].

Минеральные соединения азота не накапливаются в почве в больших количествах, так как потребляются растениями, а также закрепляются микроорганизмами и переходят на определенный период в недоступную форму. Растениям доступны минеральные формы азота (нитратный и аммонийный), на которые приходится лишь

3-5% азота почвы, а остальная часть (95-97%) — это азот органических соединений почвы, входящих в состав гумуса и негумифицированного органического вещества.

Чтобы получать высокие, устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур, необходимо постоянно заботиться о пополнении запасов азота в почве.

Цель исследований — определить эффективность технологий щелевания на содержание нитратного азота в черноземах выщелоченных на территории Бие-Чумышской возвышенности.

Для достижения цели предусматривается решение следующих задач:

- определить влияние щелевания почвы в паровом поле на динамику содержания нитратного азота в посевах яровой пшеницы по пару;

- выявить зависимость азотного режима от запасов продуктивной влаги в почве.

Методика и условия проведения эксперимента

Научные исследования были проведены в ПТ «Цалис и К» Целинного района Алтайского края в период с 2012 по 2014 гг.

Варианты опыта заложены на делянках 100х10 м (1000 м²) рендомизированно в трехкратной повторности.

Исследования и наблюдения проводились в зернопаровом севообороте со следующим чередованием культур: 1 – пар чистый; 2 – яровая пшеница; 3 – горох; 4 – яровая пшеница; 5 – гречиха.

Варианты опыта: 1) без щелевания; 2) щелевание почвы щелерезами в паровом поле на глубину 45 см; 3) щелевание почвы щелерезами в паровом поле на глубину 80 см.

Содержание нитратного азота в почве определялось на различных расстояниях от прохода стойки щелевателя дисульфифеноловым методом (по Грандваль – Ляжу) [3]. Обработка парового поля предусматривала химические меры борьбы с сорняками в течение вегетационного периода, щелевание на опытных участках выполнялось перед уходом в зиму в 2012 и 2013 гг. Технология возделывания культур в севообороте – общепринятая в исследуемой почвенно-климатической зоне.

Результаты и их обсуждение

В проведенных исследованиях содержание нитратного азота по вариантам опыта и во времени имело значительные особенности. На его динамику значительное влияние оказывают не только потребление растениями пшеницы в период вегетации, но и состояние почвенных режимов, в том числе водного.

Наблюдения за нитратным азотом под яровой пшеницей на черноземе выщелоченном в 2013 г. показали на сравнительно повышенное его наличие в почве на фоне щелевания (рис. 1).

В слое почвы 0-40 см ко времени посева яровой пшеницы по чистому пару более высокое его содержание отмечено в местах прохода стойки орудия обработки – 16,18 мг/кг почвы, по мере удаления от щели произошло снижение до 11,0-13,7 мг/кг. На контроле без щелевания и

на расстоянии от щели более 1 м содержание существенно не различалось и находилось в пределах от 9,5 до 11,3 мг/кг. В течение вегетационного периода происходило значительное уменьшение содержания нитратного азота в почве по всем вариантам опыта. Наиболее существенно его запасы снижались в вариантах с более высокими первоначальными показателями вследствие более интенсивного развития растений пшеницы.

В условиях более засушливого осенне-весеннего периода 2013-2014 гг. запасы доступной для растений влаги ко времени посева яровой пшеницы значительно уступали запасам предыдущего года (табл.).

В результате исследований в 2013 г. выявлено, что ко времени посева яровой пшеницы по чистому химическому пару небольшое увеличение запасов влаги отмечено только в местах прохода стойки щелевателя: на 4,2 мм при глубине щелей 0,45 м и на 2,4 мм при глубине 0,80 м. При удалении от этого места отмечено незначительное снижение запасов, что можно объяснить перемещением почвенной влаги в сторону щелей. Нивелирование запасов влаги по вариантам опыта в этом году могло происходить за счет обильного выпадения осадков в мае (88,8 мм при норме 46 мм) и инфильтрации в более глубокие слои почвы.

Ко времени кущения растений яровой пшеницы произошло снижение запасов влаги на 96-105 мм, но закономерность в распределении влаги по вариантам сохраняется.

В результате обильных осадков в конце июля – августе произошло увеличение запасов почвенной влаги до 107,5 мм на варианте без щелевания, до 124,0-119,3 мм на фоне щелевания глубиной до 0,45 м и до 134,9-111,0 мм при щелевании на 0,80 м вблизи щелей. При удалении от щелей более чем на 1 м существенного преимущества перед вариантом без щелевания не обнаружено.

Проведенные наблюдения в 2014 г. показали, что на фоне щелевания почвы перед уходом под пар на глубину 0,45 м ко времени посева яровой пшеницы по этому предшественнику сказывается положительное влияние изучаемого приема. Контрольный вариант (без щелевания) уступает по запасам доступной влаги всем другим точкам определений независимо от расстояния до щели.

В сложившихся условиях содержание нитратного азота ко времени посева яро-

вой пшеницы вблизи прохода стойки плоскореза в 2014 г. значительно уступало содержанию в 2013 г., однако по мере

удаления от прохода стойки плоскореза отмечалось более заметное его увеличение с 6,2-8,4 до 11,8-14,0 мг/кг (рис. 2).

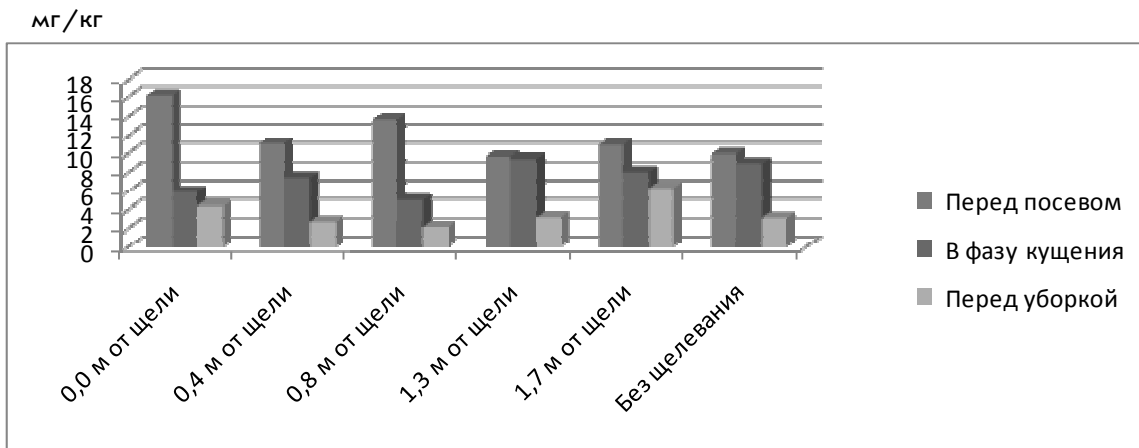


Рис. 1. Динамика содержания нитратного азота в слое почвы 0-40 см в посевах яровой пшеницы по пару в зависимости от расстояния до прохода стойки щелереза при обработке на глубину 0,45 м (2013 г.)

Таблица

Динамика запасов влаги в метровом слое почвы в посевах яровой пшеницы по химическому пару в зависимости от технологии позднего осеннего щелевания, мм

| Вариант | Расстояние от щели, м | Год | Срок определения | | |
|---------------|-----------------------|------|------------------|----------------|---------------|
| | | | перед посевом | в фазу кущения | перед уборкой |
| Без щелевания | - | 2013 | 179,1 | 83,4 | 107,5 |
| | | 2014 | 135,5 | 87,4 | 69,5 |
| Щелевание | 0 | 2013 | 183,3/181,5 | 77,8/93,8 | 124,0/134,9 |
| | | 2014 | 140,6/144,7 | 73,6/76,1 | 78,4/81,0 |
| Щелевание | 0,42 | 2013 | 172,5/171,6 | 74,2/80,8 | 119,3/111,0 |
| | | 2014 | 152,0/142,8 | 65,1/62,8 | 74,1/73,9 |
| Щелевание | 0,85 | 2013 | 163,2/169,6 | 58,2/80,3 | 114,8/101,8 |
| | | 2014 | 148,7/140,5 | 64,9/54,5 | 70,3/72,6 |
| Щелевание | 1,27 | 2013 | 164,5/148,0 | 60,9/68,4 | 110,9/106,0 |
| | | 2014 | 142,4/114,3 | 62,0/65,7 | 59,1/66,9 |
| Щелевание | 1,70 | 2013 | 169,0/156,6 | 57,3/60,3 | 100,9/94,7 |
| | | 2014 | 137,4/132,5 | 53,2/56,4 | 65,6/67,6 |

Примечание. В числителе – глубина щелевания 45 см; знаменателе – 80 см.

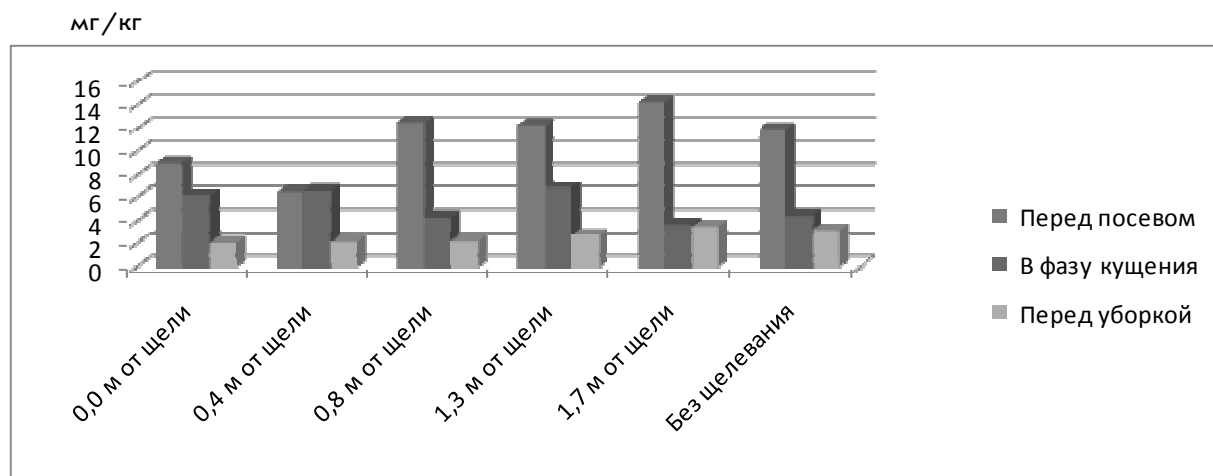


Рис. 2. Динамика содержания нитратного азота в слое почвы 0-40 см в посевах яровой пшеницы по пару в зависимости от расстояния до прохода стойки щелереза при обработке на глубину 0,45 м (2014 г.)

Определение содержания нитратного азота при щелевании на глубину 0,80 м ко времени посева яровой пшеницы показало на значительное его снижение в местах прохода стойки орудия обработки в 2013 и 2014 гг. Это связано, видимо, с более высокой влажностью почвы в предпосевной период и менее благоприятными условиями для нитрификации. Как отмечает И.П. Здравков, в отдельные годы возможна миграция нитратов из слоя почвы 0-40 см в более глубокие слои [4]. Ко времени наступления фазы кущения у растений яровой пшеницы урожая 2013 г. в более увлажненном слое почвы в месте прохода стойки произошло интенсивное накопление нитратов (рис. 3). На динамику нитратного азота в совокупности с увлажнением почвы повлиял и температурный режим. Макси-

мальная температура воздуха в конце апреля – начале мая 2013 г. поднимались до 23,5-28,0°C. Как показали исследования О.Н. Беляевой, повышение температуры почвы на 1°C ускоряет процесс минерализации примерно на 10% [5].

Условия увлажнения почвы в 2014 г. и развитие растений пшеницы привели к снижению содержания нитратного азота по всем местам определения (рис. 4).

К условиям, от которых зависит уровень процесса нитрификации, кроме влажности почвы и температуры, важными являются наличие кислорода и реакция почвенного раствора. Вымыванию нитратов в более глубокие слои почвы наряду с перераспределением влаги по горизонтам способствует и гранулометрический состав [6, 7].

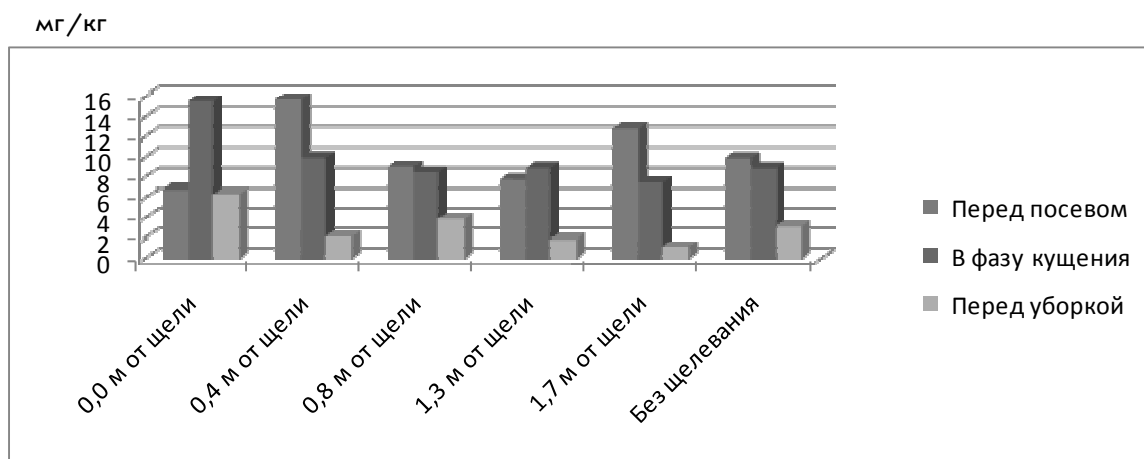


Рис. 3. Динамика содержания нитратного азота в слое почвы 0-40 см в посевах яровой пшеницы по пару в зависимости от расстояния до прохода стойки щелереза при обработке на глубину 0,80 м (2013 г.)

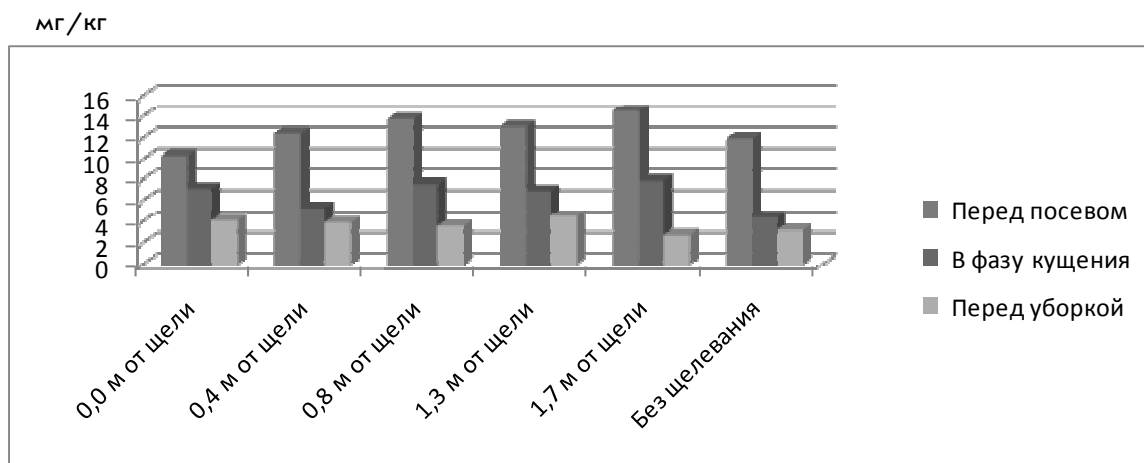


Рис. 4. Динамика содержания нитратного азота в слое почвы 0-40 см в посевах яровой пшеницы по пару в зависимости от расстояния до прохода стойки щелереза при обработке на глубину 0,80 м (2014 г.)

Выводы

Влияние щелевания почвы на динамику содержания нитратного азота в значительной степени зависит от складывающихся погодных условий вегетационного периода года и запасов влаги. Во влажные периоды ко времени посева яровой пшеницы по чистому химическому пару повышенное содержание нитратного азота отмечается только в местах прохода стойки щелевателя. Особенно заметно оно проявляется при щелевании почвы на глубину 0,8 м. Ко времени посева яровой пшеницы по содержанию нитратного азота в почве наблюдается преимущество на фоне щелевания глубиной 0,45 м по сравнению с обработкой на 0,80 м.

Библиографический список

1. Назарюк В.М. Почвенно-экологические основы оптимизации питания растений. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 257 с.
2. Назарюк В.М. Баланс и трансформация азота в агроэкосистемах. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 364 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1979. – 416 с.
4. Здравков И.П. Режим нитратов в почве различных звеньев севооборота с черным и занятыми парами // Вопросы земледелия. – Кишинев, 1972. – С. 105-112.
5. Беляева О.Н. Система No-till и ее влияние на доступность азота почв и удобрений: обобщение опыта // Земледелие. – 2013 – № 7. – С. 16-18.

ний: обобщение опыта // Земледелие. – 2013 – № 7. – С. 16-18.

6. Яшутич Н.В., Дробышев А.П. Земледелие в Сибири. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004. – 520 с.

7. Яшутич Н.В., Дробышев А.П., Хоменко А.И. Биоземледелие. Научные основы, инновационные технологии и машины. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 191 с.

References

1. Nazaryuk V.M. Pochvenno-ekologicheskie osnovy optimizatsii pitaniya rasteniy. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2002. – 257 s.
2. Nazaryuk V.M. Balans i transformatsiya azota v agroekosistemakh. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2007. – 364 s.
3. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). – M.: Kolos, 1979. – 416 s.
4. Zdravkov I.P. Rezhim nitratov v pochve razlichnykh zveney sevooborota s chernym i zanyatymi parami // Voprosy zemledeliya. – Kishinev, 1972. – S. 105-112.
5. Belyaeva O.N. Sistema No-till i ee vliyanie na dostupnost azota pochv i udobreniy: obobshchenie opyta / Zemledelie. – 2013. – № 7. – S. 16-18.
6. Yashutin N.V., Drobyshev A.P. Zemledelie v Sibiri. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2004. – 520 s.
7. Yashutin N.V., Drobyshev A.P., Khomenko A.I. Biozemledelie. Nauchnye osnovy, innovatsionnye tekhnologii i mashiny. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2008. – 191 s.



УДК 581.144:537.811:633.11

О.М. Соболева
O.M. Soboleva

БИОТРОПНЫЙ ХАРАКТЕР ВЛИЯНИЯ МОЩНОСТИ И ЭКСПОЗИЦИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРОСТКОВ

BIOTROPIC NATURE OF INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELD POWER AND EXPOSURE ON MORPHOMETRIC INDICES OF SEEDLINGS

Ключевые слова: электромагнитное поле, СВЧ, биотропность, биометрические показатели, проросток, всхожесть, мощность, экспозиция.

Изучено влияние разных режимов электромагнитного поля сверхвысокой частоты (следующих характеристик: частота 2,45 ГГц, экспозиция 1, 11 и 21 с, мощность 140, 420 и 700 Вт) на прорастание семян и развитие проростков тритикале

(×Triticosecale Wittm. ex A. Camus). Доказана биотропность мощности и экспозиции, проявляющаяся в изменении таких показателей, как всхожесть семян, число зародышевых корней, длина корней и ростка, сырая и сухая масса корней и ростка. Существенного повышения жизнеспособности зародыша семени, как и числа зародышевых корней, с помощью различных режимов СВЧ-обработки добиться не удалось. Наибольшая стимуляция ростовых процессов надземных и под-