

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ

А. М. Геращенко, Р. М. Васильева, Брянский государственный университет, О. В. Мельникова, Брянская государственная сельскохозяйственная академия

Удобрения и пестициды в настоящее время являются неотъемлемой частью современного земледелия [2, 9]. Ассортимент пестицидов постоянно обновляется и совершенствуется: токсичные и персистентные препараты заменяются менее ядовитыми с малыми нормами расхода [1]. Из всех применяемых в сельском хозяйстве пестицидов гербициды наименее опасны для человека и теплокровных животных. При этом новые препараты по степени безопасности значительно превосходят старые. Одним из наиболее значительных достижений в области химии гербицидов явилась разработка препаратов на основе сульфонилмочевины, характеризующихся наименьшими из известных нормами расхода. В последние десятилетия их успешно используют в разных системах выращивания сельскохозяйственных культур. Высокая гербицидная активность замещенных сульфонилмочевины против большинства многолетних широколистных сорняков в сочетании с их выраженной селективностью позволяет эффективно использовать их для защиты посевов зерновых культур [7]. В рекомендованных дозах они на 15–25% сохраняют урожай озимой пшеницы и способствуют увеличению содержания клейковины в ее зерне. Родоначальником гербицидов этой группы является препарат Глин (д.в. хлорсульфурон). По литературным данным, токсическое влияние хлорсульфура на микрофлору почвы не носит долговременного характера. При обычных нормах применения гербициды на основе хлорсульфура не вызывают необратимых изменений в составе почвенной микрофлоры и, следовательно, не ухудшают плодородия почвы [10]. Однако известны факты остаточного фитотоксического последствия этих гербицидов на культурные и сорные растения [6]. Практически не изучено их влияние на почвенную мезофауну, что и явилось целью нашей работы.

Исследования проводили в 2002–2004 гг. в стационарном полевом опыте Брянской ГСХА на посевах озимой (сорт Московская 39) и яровой пшеницы (сорт Лада). Почва опытного участка серая лесная, среднесуглинистая, сформированная на карбонатном суглинке, глубина пахотного слоя — до 25 см, рН=5,2–5,5, содержание гумуса — 3,6%, P₂O₅ — 21,3–21,3 мг/100 г почвы, K₂O — 12,1–15,4 мг/100 г почвы. Предшественник озимой пшеницы — вико-овсяная смесь, яровой — картофель. Изучение динамики почвенной мезофауны проводили на двух контрастных вариантах: I — интенсивная технология с внесением минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₆₀ + N₆₀ и обработкой посевов гербицидом Ленок (4 г/га); II — биологическая технология без применения минеральных удобрений и пестицидов. Учет почвенной мезофауны проводили методом стандартных почвенных проб размером 0,5 х 0,5 м, глубиной до 0,8 м. Ежедекадно в каждом варианте отбирали по 8 почвенных проб. Кроме того, применяли метод почвенных ловушек (стеклянных банок вместимостью 0,5 л) [12]. В качестве фиксатора насекомых использовали 4%-й раствор формалина. Применение ловушек с фиксатором позволяет полнее выявить видовой состав почвенных животных, особенно малых по размеру видов (*Trechus*, *Bembidion*, *Acupalpus* из семейства *Carabus*). В ловушках без формалина они становятся жертвами более крупных видов. Ловушки вкапывали на уровне поверхности почвы на расстоянии 10 см друг от друга. В каждом биотопе в течение вегетационного периода использовали по 10 ловушек.

Определены 43 вида почвенной мезофауны, по данным

почвенных проб, и 59 видов — в почвенных ловушках. Отмечены колебания видового состава насекомых по годам (табл.). Наибольшее видовое разнообразие характерно для варианта I (до 59 видов) в сравнении с вариантом II, где не вносили элементы минерального питания растений (до 54 видов).

Количество видов насекомых на полях озимой и яровой пшеницы				
Год	Яровая пшеница		Озимая пшеница	
	Вариант I	Вариант II	Вариант I	Вариант II
2002 *	38	37	51	37
2003	54	47	52	48
2004	59	54	57	50
В среднем	50	46	53	45

* В 2002 г. учет насекомых проводили только по результатам почвенных проб

Аналогичная тенденция проявляется и в микробном сообществе серой лесной почвы. Минеральные удобрения способствовали активизации деятельности целлюлозоразлагающих микроорганизмов и усилению процессов дыхания почвы. В опыте с озимой пшеницей наибольшая активность микробного сообщества отмечалась в варианте I, где интенсивность разложения льняного полотна составила 44,5%, в то время как в варианте II — 14,5% [8].

Исследования почвенной мезофауны показали, что в биотопах отмечено 5 доминирующих видов: *Pterostichus cupreus* (34,3–45,8%), *Harpalus rufipes* (18,3–21,5%), *Pterostichus versicolor* (16,7–18,2%), *Bembidion lampros* (3,6–6,8%), *Bembidion properans* (2,9–5,4%). В зависимости от внесения удобрений и обработки посевов пестицидами видовой состав и численное обилие массовых видов менялись. В варианте II число доминирующих видов уменьшилось до трех, снизилось их процентное соотношение. Так, доля *Pterostichus cupreus* составляла на обоих полях от 34,4 до 38,7%.

В отличие от данных ловушек, почвенные пробы дали картину большей полидоминантности мезофауны в пшеничных агроценозах. Из 6 доминирующих видов, составляющих 72–80% от общей численности, наибольшая доля характерна для *B. properans* (12–15% — в варианте I и 8–10% — в варианте II). Небольшая численность отмечена у жуков вида *P. cupreus*, которые были самыми многочисленными, по данным ловушек. Так, в 2003 г. средняя численность *P. cupreus* в ловушках составила 34,3%, а в пробах — лишь 5,8%. Эти данные сходны с результатами, полученными в агроценозах юга Подмосковья [3, 5].

Численность имаго шелкунов (*Agriotes*, *Athous*), по данным проб, незначительная, но она выше на поле озимой пшеницы в варианте I (3,8–4,2%), тогда как в варианте II — 1,8–3,2%. В пробах средняя плотность личинок шелкунов (*Agriotes lineatus*, *A. sputator*, *Athous niger*, *Selatosomus latus*) оказалась более высокой в варианте I (на поле озимой пшеницы — 7,6–10,3%, яровой пшеницы — 6,5–8,6%), чем в варианте II (на поле озимой пшеницы — 6,4–9,3%, на поле яровой пшеницы — 4,5–7,5%).

Рассматривая динамику активности почвенных беспоз-

воночных, можно четко проследить два пика, из которых весенний приходится на конец мая — первую половину июня, второй — на середину августа. Эти пики активности обусловлены биологией доминирующих видов, имеющих весенний тип размножения и проявляющих в этот период максимальную активность. Наибольшей величиной (158,4 экз/10 ловушко-суток) весенний пик активности отмечен для поля озимой пшеницы, где вносили удобрения до обработки посевов гербицидом. После внесения препарата (вторая половина июня) произошло снижение численности беспозвоночных как в ловушках, так и в пробах обоих вариантов двух полей. В то же время произошло снижение активности видов с весенним размножением.

С первой половины августа в ловушках обоих вариантов полей произошло увеличение численности беспозвоночных, связанное с повышением активности жужелиц с летне-осенним типом размножения и выходом молодых имаго (*Pterostichus cupreus*, *P. versicolor*). Второй пик активности сглажен на обоих полях в варианте I по сравнению с вариантом II прежде всего за счет значительного сокращения

численности жужелиц (*Pterostichus* и *Vembidion*). Обработка гербицидом практически не сказалась на доминирующем в этот период (август) *Harpalus rufipes*. Устойчивость этого вида, а также отзывчивость полезных жужелиц на внесение других гербицидов описаны в литературе [4, 11], тогда как данные по влиянию сульфонилмочевинных гербицидов на почвенную мезофауну в публикациях отсутствуют.

Таким образом, минеральные удобрения способствовали увеличению видовой разнообразия и численности почвенной мезофауны. Последующая обработка посевов гербицидом Ленок привела к снижению динамической (в среднем на 25—39%) и абсолютной (в среднем на 15—19 экз/м²) плотности ряда полезных видов почвенной мезофауны. ■

**Герашенков А.М., Васильева Р.М. (Брянский госуниверситет) Мельникова О.В. (Брянская госсельхозакадемия)
Gerashchenkov A.M., Vasiljeva R.M., Melnikova O.V. (The Bryansk State Agricultural Academy)**

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ.
THE INFLUENCE OF CHEMICAL FERTILIZERS AND SULPHO-UREAL CHEMICALS ON THE STATE OF GREY FOREST SOIL MESOFAUNA**

Резюме

Использование минеральных удобрений для оптимизации питания растений и применение пестицидов для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками являются неотъемлемой частью современного земледелия. Из всех применяемых в сельском хозяйстве пестицидов, гербициды наименее опасны для человека и теплокровных животных. Однако и гербициды способны влиять на изменение отдельных структурных составляющих агро-фитоценоза, в особенности на численность и видовой состав почвенной мезофауны.

В данной статье представлены научные исследования по влиянию минеральных удобрений и сульфонилмочевинных гербицидов на видовой состав почвенной мезофауны серых лесных почв.

В результате проведенных исследований было установлено, что внесение под озимую пшеницу минеральных удобрений в дозе (NPK)60 + N60 способствовало увеличению видовой разнообразия и численности почвенной мезофауны. Последующая обработка посевов гербицидом Ленок (из класса сульфонилмочевинных препаратов) привела к снижению динамической (в среднем на 25,3-38,7%) и абсолютной (в среднем на 15,1-19,3 экз/м²) плотности полезных видов почвенной мезофауны.

It appears to be an integral part of present-day agriculture to use chemical fertilizers for optimization of plant nourishment and to apply pesticides for pest, insect and weed control. Among all pesticides used in agriculture herbicides are the least harmful to people and warm-blood animals. However herbicides could affect on the change of some structural components of agrophytocenosis especially on magnitude and species composition of soil mesofauna.

In the article scientific research of the influence of chemical fertilizers and sulpho-ureal chemicals on the state of grey forest soil mesofauna is presented.

In the carried-out scientific research it was stated that application of chemical fertilizers with winter wheat in the dose of (NPK)60+N60 contributed to an increase in species composition and magnitude of soil mesofauna. The following crops treatment with herbicide Lenok (one of sulpho-ureal chemicals) led to a decrease in dynamic (on average by 25,3-38,7 %) and absolute (on average by 15,1-19,3 specimens/m²) density of good species of soil mesofauna.

Ключевые слова

Сульфонилмочевинные гербициды, минеральные удобрения, почвенная мезофауна, численность и видовой состав мезофауны, структура агро-фитоценоза, динамическая и абсолютная плотность почвенной мезофауны.

Литература

1. Державин Л.М. Химизация и экология // Химизация сельского хозяйст-ва. – 1991. - №7. – С.3-8.
2. Душенков В.М. Сезонная динамика активности жужелиц в агроценозах/ Фауна и экология беспозвоночных животных.– М.: МГПИ, 1984.– с.69-76.
3. Жаворонкова Т.Н. Влияние химических обработок на жужелиц/ Проблемы почвенной зоологии.– Баку, 1972.– с.52.
4. Иняева З.И. Видовой состав и распределение жужелиц полей/ Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области.– М.: Наука, 1983.– с. 98-105.
5. Курдюков В.В., Смирнова А.А., Шамуратов Г.Ш. Последствие пестицидов на вредные и полезные организмы.–Нукус: Каракалпакстан, 1982. – 76 с.
6. Ларина Г.Е. Комплексная оценка действия гербицидов на компоненты агроценоза/ Агрохимия, 2002. - №4. – с. 54-64.
7. Мельникова О.В. Влияние средств химизации на накопление тяжелых металлов в системе почва-растение и биологические свойства почвы.- Дис. ... канд. с.-х. наук. 06.01.15. – М, 1999.
8. Одум Ю. Экология. М. – 1986. 2 т. – 376 с.
9. Сметник А.А. Прогнозирование миграции пестицидов в почве.– Дис. ... д-ра биол. Наук: 06.01.11, 03.00.27. – М, 1999.
10. Эйтминавичюте И. С. Влияние интенсивности обработки, с применением гербицидов, дерново-подзолистой почвы на комплексы почвенных беспозвоночных/ Проблемы почвенной зоологии.– Тбилиси: Мецниереба, 1987.– с.344-345.
11. Barber H. S. Traps for cave in habiting Insecta. Jornal// Elish. Mitchell. Science Soc. – 1931.– 46. – p.259-266.