

- Gribanova L. P., Zrianin A. A. Geoekologicheskie issledovaniia na Salar'evskom poligone tverdykh bytovykh i promyshlennykh otkhodov [Geoecological researches at the Salar'evskiy municipal solid waste and intermediate waste landfill] // *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*, 1997, pp. 8–10.
- Doklad Soveta pri Prezidente Rossiiskoi Federatsii po razvitiu grazhdanskogo obshchestva i pravam cheloveka po voprosam, svyazannym s obespecheniem prav naseleniia na okhranu zdorov'ia i blagopriiatnuiu okruzhaiushchuiu sredu pri utilizatsii otkhodov potrebleniia* [The Presidential Council for Civil Society and Human Rights report on issues related to ensuring the rights of the population to protect health and a favorable environment in the utilization of waste products]. Moscow, 2017. 48 p.
- Ignatovich N. I., Rybal'skii N. G. Chto nuzhno znat' o tverdykh bytovykh otkhodakh? [What do you need to know about municipal solid waste?] // *Ekologicheskii vestnik Rossii*, 1998, no. 1, pp. 53–60.
- Il'in V.B. *Tiazhelye metally v sisteme pochva-rastenie* [Heavy metals in the soil – plant system]. Novosibirsk: Nauka, 1991. 118 p.
- Kompleksnaia strategii obrashcheniia s tverdymi kommunal'nymi (bytovymi otkhodami v Rossiiskoi Federatsii)* [The overarching strategy for the management of municipal (domestic) solid waste in the Russian Federation]. Moscow: Ministerstvo prirodnnykh resursov RF, 2013. 18 p.
- Kosov V. I., Klykov V. E., Ivanov V. N., Firsova L. V. Modelirovanie vliianiia zagriaznenii podzemnykh vod ot poligona tverdykh bytovykh otkhodov [Modeling of the groundwater pollution impact from the municipal solid waste landfill] // *Ekologicheskie sistemy i pribory*, 2000, no. 2, pp. 2–7.
- Metodicheskie ukazaniia po opredeleniiu tiazhelykh metallov v pochvakh sel'khozugodii i produkcii rastenievodstva* [Methodical instruction for the determination of heavy metals in soils of farmland and crop production] (izdanie 2-e, pererab. i dop.). Moscow, 1992. 63 p.
- Povorov A.A., Pavlova V.F., Shinenkova N.A. *Ochistka drenazhnykh vod poligonov tverdykh bytovykh otkhodov (TBO)* [Purification of municipal solid waste (MSW) landfills drainage water]. 2017. <http://zaobmt.com/index.php/articles/139-landfil-leachate.html>.
- Skvortsov L. S., Varshavskii V. Ia., Kamrukov A. S., Seliverstov A. F. Ochistka fil'trata poligonov tverdykh bytovykh otkhodov [Purification of municipal solid waste landfills filtrate] // *Chisty gorod*, 1998, no. 2, pp. 2–7.
- SP 11-102-97. Inzhenerno-ekologicheskie izyskaniya dlya stroitel'stva* [Environmental engineering surveys for construction]. Prinyat i vveden v dejstvie s 15 avgusta 1997 g. Moscow: Gosstroj Rossii, GUP SPP, 1997. 42 p.

УДК 631.5; 631.6; 911.2

DOI: 10.25695/AGRPH.2018.03.03

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ПРОДУКТИВНОСТИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В ПРЕДЕЛАХ МОРЕННОГО ХОЛМА

Д. А. Иванов, Н. Г. Ковалев, О. В. Карасева, М. В. Рублюк

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт мелиорированных земель (ВНИИМЗ),
170530, Тверская обл., пос. Эммаус, 27,
E-mail: volok123@gmail.com

Поступила в редакцию 11 мая 2017 г., принята к печати 28 августа 2018 г.

В период экологического кризиса мониторинг урожайности сельскохозяйственных культур приобретает большое значение. На его основе можно разработать адаптивные методы мелиорации угодий. В работе рассмотрены результаты статистического анализа данных мониторинга урожайности многолетних трав. Исследования проводились на агроэкологической трансекте – узком поле длиной 1300 м, пересекающем все основные микроландшафтные позиции конечно-моренного холма. Определение продуктивности травостоев осуществлялось в точках опробования, различающихся только в природном отношении. Они регулярно расположены по трансекте на расстоянии 40 м друг от друга. Исследования проводились в 1998–2016 гг. Для анализа климатических параметров использовались данные метеостанции г. Тверь. Обработка полученных данных осуществлялась при помощи метода множественной регрессии на основе пакета STATGRAPHICS plus. Для агроландшафта в целом и его отдельных частей были получены уравнения множественной регрессии, описывающие влияние многолетних колебаний агрометеорологических показателей на урожайность сена. Выявлены закономерности адаптивных реакций растений на вариабельность агроклиматических условий в пределах различных частей конечно-моренной гряды. Установлено, что агроклиматические условия и ландшафтные особенности территории оказывают существенное влияние на продукционный процесс трав. Негативное воздействие погодных условий на травы первого года жизни, как правило, отражается на урожайности достаточно старых травостоев. Особенности перераспределения тепла и влаги в разных частях агроландшафта определяют зависимость травостоев от заболоченности почв и инверсионных процессов. В пределах всего конечно-моренного холма рекомендуется проводить осушение, однако на верхних высотных отметках агроландшафта следует применять системы двойного регулирования водно-воздушного режима почв.

Ключевые слова: агроландшафт, мелиорация, травостой, климат, мониторинг.

RESULTS OF MONITORING OF PERENNIAL GRASSES PRODUCTIVITY WITHIN THE MORAIN HILL

D. A. Ivanov, **N. G. Kovalev**, O. V. Karaseva, M. V. Rubluk

*All-Russian Research Institute of Reclaimed Land,
27, Emmaus, Tver region, Russia,
E-mail: volok123@gmail.com*

During the period of the ecological crisis the monitoring of crop yields becomes very important. Based on the results of such monitoring adaptive methods of land reclamation can be developed. The paper considers the results of a statistical analysis of monitoring data of the perennial grasses productivity. The studies have been carried out on an agroecological transect – a narrow field with a length of 1300 m, crossing all the main microlandscape positions of the moraine hill. The determination of the grass productivity has been carried out at the points of sampling, which differ only in the nature. They were regularly located along the transect at a distance of 40 m from one another. The investigations have been carried out in 1998–2016. The data of the meteorological station of Tver town have been used for the analysis of climatic parameters. The obtained data have been processed using the multiple regression method based on the STATGRAPHICS plus. The multiple regression equation describing the effect of long-term fluctuations of agrometeorological parameters on the yield of hay were obtained for the agricultural landscape as a whole and its individual parts. The regularities of adaptive reactions of plants to the variability of agroclimatic conditions within the finite-moraine ridges were revealed. It was found that agroclimatic conditions and landscape features of the territory have a significant impact on the grass production process. The negative impact of weather conditions on the grass of the first year is usually reflected in the yield of the grass in later years. The peculiarities of the redistribution of heat and moisture in different parts of the agrolandscape determine the dependence of grass yields from the level of waterlogging and inversion processes. It is recommended to conduct drainage within the finite-moraine hill, however, the systems of dual regulation of the air-water regime of soils should be applied at the upper elevations of the agrolandscape.

Key words: agrolandscape, land reclamation, crop, climate.

ВВЕДЕНИЕ

2017-й год в России объявлен годом экологии, что отражает реальное положение дел в современном природообустройстве. Агропромышленный комплекс (АПК) Нечерноземья, развивающийся в сложных природно-экономических условиях, нуждается в глобальной экологизации для преодоления негативных последствий экологического и экономического кризиса. Экологизация производства кормов должна осуществляться на базе адаптации технологий выращивания трав к ландшафтным условиям. Результаты последних исследований показывают, что эффективность использования сельскохозяйственных угодий в России можно повысить в среднем в восемь раз (Коротченко, 2016). Адаптация технологий кормопроизводства должна проводиться на основе максимально полного учета особенностей природной среды территорий, относящихся к различным иерархическим уровням ландшафтной сферы (Сорокина, 1995; Иванов и др., 2010; Иванов и др., 2013).

Мониторинг состояния природной среды является важнейшим инструментом изучения экосистемных процессов и разработки мероприятий по предотвращению деградации почв, вод, биоты и других компонентов ландшафта. Агроэкологический мониторинг направлен на изучение процессов антропогенного ландшафтогенеза в пределах агрогеосистем. На его основе должны разрабатываться мероприятия по адаптации производства растениеводческой продукции к ландшафтным условиям, что позволит предотвратить

активизацию деградиционных процессов в пределах конкретных сельскохозяйственных угодий.

Целью настоящей работы является анализ данных многолетнего мониторинга урожайности культурных травостоев в различных ландшафтных условиях для выявления влияния агроклиматических факторов на продукционный процесс трав. Результаты анализа позволят определить направленность агромелиоративных мероприятий по адаптации производства кормов к условиям окружающей среды.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Долгосрочный мониторинг продуктивности многолетних трав в различных природных условиях проводится на агроландшафтном стационаре ВНИИМЗ. Стационар достаточно подробно описан в литературе (Иванов и др., 1999; Иванов, 2001; Петрова и др., 2003; Иванов и др., 2010; Иванов и др., 2013). Он расположен в четырех километрах восточнее г. Тверь в пределах конечно-моренного холма с относительной высотой 15 м. Холм состоит из межхолмных депрессий (северной и южной), южного склона крутизной 3–5°, плоской вершины и северного склона крутизной 2–3°. Почвенный покров представлен вариацией-мозаикой дерново-подзолистых глееватых и глеевых почв, развивающихся на двучленных отложениях различной мощности.

Наблюдения проводились на агроэкологической трансекте – узком поле длиной 1300 м, разделенном на продольные параллельные полосы, каждая из которых засеяна определенной культурой севооборота. Трансекта пересекает все

основные микроландшафтные позиции конечно-моренного холма: транзитно-аккумулятивные агроландшафты (АМЛ) межхолмных депрессий и нижних частей склонов, в которых преобладает аккумуляция влаги и питательных веществ; транзитные местоположения центральных частей склонов, характеризующиеся боковым током влаги; элювиально-транзитные позиции верхних частей склонов, где наряду с боковым током влаги наблюдается вертикальное промывание почвенного профиля; элювиально-аккумулятивные АМЛ плоской вершины, где происходят как вертикальный нисходящий ток влаги, так и ее аккумуляция в микропонижениях.

Данная работа посвящена изучению влияния ландшафтных и агроклиматических условий на производство сена злакобобовых агроценозов – клеверотимофеечных травостоев 2-го года пользования, основными компонентами которых являются клевер луговой сорта «ВИК-7» и тимopheевка луговая сорта «ВИК-9». Определение их продуктивности осуществлялось в одноукосном режиме в точках опробования, различающихся только в природном отношении. Они регулярно расположены по трансекте на расстоянии 40 м друг от друга (Иванов и др., 1999). Исследования проводились в 1998-2016 гг. Для анализа климатических параметров использовались данные метеостанции г. Тверь. Обработка полученных данных осуществлялась при помощи метода множественной регрессии на основе пакета STATGRAPHICS plus.

Для агроландшафта в целом и каждого АМЛ были получены уравнения множественной регрессии, описывающие влияние на урожайность клеверотимофеечной смеси 2 г.п. многолетних колебаний следующих агрометеорологических показателей: 1) сумма активных температур за сентябрь года посева; 2) сумма осадков за сентябрь

года посева; 3) сумма активных температур за май 1 г.п.; 4) сумма активных температур за июнь 1 г.п.; 5) сумма активных температур за июль 1 г.п.; 6) сумма активных температур за август 1 г.п.; 7) сумма активных температур за сентябрь 1 г.п.; 8) сумма осадков за май 1 г.п.; 9) сумма осадков за июнь 1 г.п.; 10) сумма осадков за июль 1 г.п.; 11) сумма осадков за август 1 г.п.; 12) сумма осадков за сентябрь 1 г.п.; 13) сумма активных температур за май 2 г.п.; 14) сумма активных температур за июнь 2 г.п.; 15) сумма осадков за май 2 г.п.; 16) сумма осадков за июнь 2 г.п. Степень влияния изменчивости агроклиматических факторов на продуктивность травостоев определялась по методу Н. А. Плохинского (Плохинский, 1970) путем деления частной факториальной суммы квадратов на общую.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Мультирегрессионный анализ показал, что в целом по агроландшафту конечно-моренной гряды наблюдается заметное влияние агроклиматических условий на продуктивность трав 2 г.п. (табл.). Максимальное воздействие на урожайность сена оказывает характер сентябрьских осадков, усиление которых приводит к снижению продуктивности травостоев, причем в год посева они оказывают менее существенное влияние на урожай сена (определяют 16,7% его вариабельности), чем после скашивания травостоя 1 г.п. (23,5%). Это свидетельствует о негативном влиянии переувлажнения почв на перезимовку трав. Увеличение суммы активных температур в сентябре года посева также приводит к снижению урожайности сена трав 2 г.п. вследствие затрудненного прорастания побегов трав 1 г.п. весной через плотный войлок отмерших растений. Теплый предукосный период обуславливает снижение урожайности трав 2 г.п. в результате бурного развития генеративных органов бобовых и злаков.

Таблица. Степень (%) и характер воздействия агроклиматических факторов на продуктивность клеверотимофеечных травостоев 2 г.п. в различных ландшафтных условиях

| Факторы | Агроландшафты | | | | | | | Весь агроландшафт |
|---------|---------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------------------|
| | Т-Аю | Тю | Э-Тю | Э-А | Э-Тс | Тс | Т-Ас | |
| 1 | -0,6 | -0,8 | -28,4 | -26,6 | -12,5 | 0 | 0 | -8,9 |
| 2 | 0 | -8,1 | -23,5 | -29,9 | -27,9 | -5,8 | 0 | -16,7 |
| 3 | -6,2 | -5,4 | -2,3 | 0 | -4,1 | 0 | 0 | -1,4 |
| 4 | -14,6 | -16,6 | 0 | 0 | -8,4 | 0 | -20,6 | 0 |
| 5 | -9,5 | -5,2 | 0 | -1,6 | 0 | -4,4 | 0 | 0 |
| 6 | 1,9 | 0 | 0 | -6,2 | 0 | 3 | 0 | 1 |
| 7 | -2,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 4,1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 5,7 |
| 9 | 1,4 | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 1,5 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 3,3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | -6,1 | -2 | 0 | 0 | 0 | 0 | -3,2 |
| 12 | -17,8 | -27,7 | 0 | -16,8 | -11,4 | -23 | 0 | -23,5 |
| 13 | -19,9 | -18,4 | -14,9 | -6,3 | -4,4 | -20 | 0 | -22,9 |
| 14 | -7,8 | -0,7 | 0 | 0 | 16,8 | 0 | 0 | -9,5 |
| 15 | -3,8 | -1,5 | 0 | -1,4 | 9,5 | 0 | 0 | -3,5 |
| 16 | -9,9 | -8,6 | 9,3 | 1,7 | 0 | 0 | 0 | 0 |

В различных частях агроэкологического стационара закономерности влияния

агроклиматических параметров на продуктивность трав 2 г.п. имеют характерные особенности. Так, в

транзитно-аккумулятивных АМЛ агроклиматические особенности года посева не оказывают существенного влияния на урожайность трав 2 г.п. вследствие значительной заболоченности почв и недостатка термических ресурсов. Наибольшее влияние на продуктивность травостоев здесь оказывают суммы июньских температур во время роста трав 1 г.п. На южном склоне существенное значение также имеют сентябрьские осадки первого года пользования и термические условия предукосного периода. Центральные части склонов моренного холма отличаются от нижних частей тем, что на них сентябрьские осадки года посева определяют от 6 до 8% варибельности урожая трав 2 г.п. Менее заболоченные почвы данных АМЛ сильнее реагируют на изменчивость осадков, что отражается на урожайности сена. Влияние сентябрьских осадков во время роста трав первого года пользования здесь также гораздо существеннее, чем на нижних частях склонов.

Влияние сентябрьских осадков в годы посева травостоев на урожайность трав 2 г.п. усиливается по мере движения вверх по южному склону вплоть до вершины холма, а затем снижается при приближении к межхолмной депрессии на севере стационара, что связано со степенью заболоченности почв и характером перемещения влаги в различных АМЛ. Таким же образом проявляется воздействие на урожайность сена суммы температур за указанный период развития травостоя, однако в максимальной степени оно выражается лишь на вершине и верхних частях склонов, что можно объяснить влиянием инверсионных явлений на продуктивность трав первого года жизни. Регулярный застой холодного воздуха в ночные и предутренние часы («озера холода») создает стрессоопасные ситуации для молодого травостоя, что видоизменяет динамику продуктивности трав в данных местоположениях. Следует отметить, что колебания сумм сентябрьских температур во второй год жизни травостоя не

оказывают воздействия на урожайность трав 2 г.п. в пределах всей трансекты, что свидетельствует о приспособлении агроценоза к изменениям температуры вследствие интенсивного развития злаков и внедрения в травостой аборигенных видов.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показали, что агроклиматические условия и ландшафтные особенности территории оказывают существенное влияние на продукционный процесс трав. Даже незначительные колебания высотных отметок поверхности угодья обуславливают радикальное изменение характера временной динамики урожайности травостоев (Балакшина и др., 1998). Негативное влияние погодных условий на травы первого года жизни, как правило, отражается на урожайности достаточно старых травостоев. Особенности перераспределения тепла и влаги в разных частях агроландшафта определяют зависимость травостоев от заболоченности почв и инверсионных процессов. Результаты долговременного мониторинга урожайности травостоев позволяют определить основные направления агромелиоративного воздействия на их продукционный процесс в различных частях агроландшафта – тепловые мелиорации и двойное регулирование водно-воздушного режима почв (Применение агромелиоративных мероприятий, 1990; Иванов, 2001; Петрова и др., 2003). Так, в пределах всего конечно-моренного холма для повышения производства кормов необходимо проводить осушение, однако на верхних высотных отметках агроландшафта следует применять системы двойного регулирования водно-воздушного режима почв для уменьшения негативного влияния высоких температур на травостой второго года жизни. Травостой желательнее использовать в двухукосном режиме, что облегчит перезимовку трав и прорастание молодых растений весной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Балакшина В. И., Кононов М. В. Рельеф и урожайность сельскохозяйственных культур // Земледелие. 1998. № 2. С. 14–16.
- Иванов Д. А. Ландшафтно-адаптивные системы земледелия (агроэкологические аспекты). Тверь, 2001. 304 с.
- Иванов Д. А., Корнеева Е. М., Салихов Р. А., Петрова Л. И., Пугачева Л. В., Рублюк М. В. Создание ландшафтного полигона нового поколения // Земледелие. 1999. № 6. С. 15–16.
- Иванов Д. А., Тюлин В. А., Гриц Н. В., Громцева И. В. Формирование продуктивности кормовых растений в зависимости от агроценологических факторов. Тверь: ТГСХА, 2013. 163 с.
- Иванов Д. А., Тюлин В. А., Гриц Н. В., Громцева И. В. Продуктивность и ботанический состав разновозрастных травостоев в условиях агроландшафта // Доклады РАСХН. 2010. № 3. С. 26–29.
- Коротченко В. М. Техническая эффективность использования сельскохозяйственных ресурсов России // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2016. № 6. С. 33–39. DOI 10.22314.2073-7599-2016.6. 33-39.
- Петрова Л. И., Корнеева Е. М., Салихов Р. А. Изучение дифференцированного применения агротехнических мероприятий в условиях осушенных агроландшафтов Нечерноземной зоны России // Материалы международной научной конференции «Земледелие на рубеже XXI века». М.: МСХА, 2003. С. 202–207.
- Плохинский Н. А. Биометрия. М.: МГУ, 1970. 268 с.
- Применение агромелиоративных мероприятий на осушенных минеральных землях Нечерноземной зоны РСФСР (Технологический регламент). Минсельхозпрод РСФСР. ВНИИМЗ. СевНИИГиМ. М., 1990. 58 с.
- Сорокина Н. П. Агроэкологическая группировка и картографирование пахотных земель для обоснования адаптивно-ландшафтного земледелия. Методические рекомендации / Под ред. Л. Л. Шишова, Д. С. Булгакова. М., Россельхозакадемия. Почв. ин-т им. В. В. Докучаева. 1995. 76 с.

REFERENCES

- Balakshina V. I., Kononov M. V. Rel'ef i urozhajnost' sel'skhozajstvennyh kul'tur [Topography and crop yields] // *Agriculture*, 1998, no. 2. pp. 14–16.

- Ivanov D. A. *Landshaftno-adaptivnye sistemy zemledelija (agrojeko-logicheskie aspekty)* [Landscape-adaptive farming systems (agro ecological aspects)]. Tver, 2001. 304 p.
- Ivanov D. A., Korneeva E. M., Salihov R. A., Petrova L. I., Pugacheva L. V., Rubljuk M. V. Sozdanie landshaftnogo poligona novogo pokolenija [In the creation of a landscape polygon new generation] // *Agriculture*, 1999, no. 6. pp. 15-16.
- Ivanov D. A., Tjulín V. A., Gric N. V., Gromceva I. V. *Formirovanie produktivnosti kormovyh rastenij v zavisimosti ot agroecoticheskikh faktorov* [The formation of productivity of forage plants, depending on the agroecoenosis of factors]. Tver, TGSU, 2013. 163 p.
- Ivanov D. A., Tjulín V. A., Gric N. V., Gromceva I. V. Produktivnost' i botanicheskiy sostav raznovozrastnyh travostoev v uslovijah agro-landshafta [Productivity and botanical composition of uneven-age grass stands in the conditions of agro-landscape]. *The reports of the Russian Academy of agricultural Sciences*, 2010, no. 3. pp. 26–29.
- Korotchenko V. M. Tehnicheskaja jeffektivnost' ispol'zovanija sel'sko-hozjajstvennyh resursov Rossii [Technical efficiency in the use of agricultural resources of Russia] // *Agricultural machines and technologies*, 2016, no. 6. pp. 33–39. DOI: 10.22314.2073-7599-2016.6.
- Petrova L. I., Korneeva E. M., Salihov R. A. *Izuchenie differencirovannogo primenenija agrotehnicheskikh meroprijatij v uslovijah osushennyh agrolandshaftov Nechernozemnoj zony Rossii* [The study of the differential application of agrotechnical measures under conditions of drained agricultural landscapes Non-chernozem zone of Russia] // *Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Zemledelie na rubezhe XXI veka»* [«Agriculture at the turn of the twenty-first century». A collection of papers of international scientific conference]. Moscow, Moscow agricultural Academy, 2003. pp. 202–207.
- Plohinskij N. A. *Biometrija* [Biometrics]. Moscow, 1970. 268 p.
- Primenenie agromeliorativnyh meroprijatij na osushennyh mine-ral'nyh zemljah Nechernozemnoj zony RSFSR (Tehnologicheskij reglament)* [Application of soil-conservation measures on reclaimed mine-mineral lands of Non-chernozem zone of the RSFSR (technological regulations)]. The Ministry of agriculture of the RSFSR, VNIIMS, Sevniigim. Moscow, 1990. 58 p.
- Sorokina N. P. *Agroekologicheskaja gruppировка i kartografirovanie pahotnyh zemel' dlja obosnovanija adaptivno-landshaftnogo zemledelija* [Agroecological grouping and mapping of arable land to justify the adaptive-landscape agriculture] / Edited by L. L. Shishov, D. S. Bulgakov. Moscow, Publishing house of Russian Academy of Agricultural Sciences, Soil Institute named after V. V. Dokuchaev, 1995. 76 p.

УДК 631:87+427.22

DOI: 10.25695/AGRPH.2018.03.04

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НОВОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОФЛОРУ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Г. Ю. Рабинович, Н. В. Фомичева

ФГБНУ ВНИИМЗ,

п. Эммаусс, 27, Тверская область, 170530

E-mail: vniimz@list.ru

Поступила в редакцию 16 апреля 2018 г., принята к печати 28 августа 2018 г.

Представлены результаты применения нового вида органических удобрений – БО (биогенной основы), являющейся побочным продуктом процесса получения жидкофазных биосредств для растениеводства и земледелия на основе навоза КРС и низинного или переходного торфа. БО характеризуется высокой численностью аммонифицирующих ($n \times 10^8 \dots n \times 10^9$ КОЕ г⁻¹) и амилолитических ($n \times 10^8$ КОЕ г⁻¹) микроорганизмов, а также микроорганизмов, мобилизующих оргонофосфаты ($n \times 10^8 \dots n \times 10^9$ КОЕ г⁻¹), содержанием всех основных элементов питания растений (содержание общего азота – не менее 1,2%, общего углерода – не менее 30%, Р₂О₅ – не менее 1,4%, К₂О – не менее 1,3%) и физиологически активных веществ (аминокислот, витаминов, сахаров и др.). В мелкоделяночном опыте по выращиванию картофеля БО вносилась локально из расчета 2, 4, 6 и 8 т га⁻¹. Трижды за сезон вегетации картофеля из пахотного горизонта отбирались почвенные образцы, после чего в них проводился учет аммонифицирующих и амилолитических микроорганизмов, а также микроорганизмов, мобилизующих оргонофосфаты. Обнаружена линейная зависимость между численностью почвенной микрофлоры и величиной урожая. Установлено, что БО целесообразно вносить в дозе 2–4 т га⁻¹: в данном случае численность почвенной микрофлоры в ключевые фазы развития растений картофеля являлась максимальной и обеспечивалась наибольшая прибавка урожая (28,0–29,4% по сравнению с контрольным вариантом без удобрений). Интенсивность процессов минерализации в почве под