

## References

1. Strategiya botanicheskikh sadov Rossii po sokhraneniyu bioraznoobraziya rasteniy. – M., 2003. – 32 s.
2. Fomina T.I. Biologicheskie osobennosti dekorativnykh rasteniy prirodnoy flory v Zapadnoy Sibiri. – Novosibirsk: Akadem. izd-vo «Geo», 2012. – 179 s.
3. Borisova I.V. Tipy prorstaniya semyan stepnykh i pustynnykh rasteniy // Botan. zhurn. – 1996. – T. 81. – № 12. – S. 9-22.
4. Nikolaeva M.G., Razumova M.V., Gladkova V.N. Spravochnik po prorashchivaniyu pokoyashchikhsya semyan. – L.: Nauka, 1985. – 348 s.
5. Nikolaeva M.G. Osobennosti prorstaniya semyan rasteniy iz podklassov Dilleniidae, Rosidae, Lamiidae i Asteridae // Botan. zhurn. – 1989. – T. 74. – № 5. – S. 651-668.
6. Deno N.C. Seed germination theory and practice. – Second edition. – State College, PA. – 1993. – 242 p.
7. Deno N.C. Second supplement to seed germination theory and practice. – State College, PA. – 1998. – 101 p.
8. Grudzinskaya L., Aryspaeva R. Introduktsionnaya otsenka lekarstvennykh rasteniy semeystva Asteraceae Dumort., kul'tiviruyushchikhsya v botanicheskom sadu g. Almaty // Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazakhstana: sb. nauch. tr. – Vyp. 17. – Kemerovo: KREOO «Irbis», 2011. – S. 141-156.
9. Mezhdunarodnye pravila opredeleniya kachestva semyan / pod red. I.G. Leurdy. Per. s angl. – M.: Kolos, 1969. – 182 s.



УДК 631 86/87(571.15)

**О.И. Антонова**  
O.I. Antonova

## ИЗМЕНЕНИЕ УДОБРИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ БИОКОМПОСТОВ ПО СРАВНЕНИЮ С ПОЛУПЕРЕПРЕВШИМ НАВОЗОМ КРС И СВИНЕЙ

### THE CHANGE OF FERTILIZING PROPERTIES OF BIO-COMPOSTS AS COMPARED TO SEMI-DECOMPOSED COW AND PIG MANURE

**Ключевые слова:** навоз, компост, «Эмбико-компост», химический состав, удобрительная ценность.

**Keywords:** manure, compost, "Embiko-Kompost" product, chemical composition, fertilizing value.

Представлены результаты изучения эффективности получения биокомпостов из постилочного навоза КРС и свиней с использованием микробиологического препарата «Эмбико-компост» (деструктор органики), ускоряющего их разложение, устранение запаха и потери аммиака на 5-е сут. (КРС) и 12-е сут. (свиной). Анализы обычных компостов и компостов с применением биопрепарата «эмбико-компост» показали, что в обоих биокомпостах заметно уменьшилось количество клетчатки: с 43,5 до 34% (КРС) и с 38 до 23,7% (свиной). Увеличилось органическое вещество, соответственно, с 55 и до 83%, общий N – с 2 до 2,52% и с 2,22 до 2,74%, фосфор – у КРС почти в 2 раза, а в свином – в 1,14, калий – в 1,56 и 1,6 раза. Сократилось заметно и количество азота в виде NH<sub>3</sub>. Содержание нормируемых тяжелых металлов не превышает ПДК. Таким образом, применение препарата «Эмбико-компост» в дозе 0,1 л/т навоза позволяет снизить запах от компостной кучи, сохранить азот, мобилизовать накопление доступных элементов питания и в итоге повысить удобрительные качества, по сравнению с обычным компостированием.

The paper presents the research results on the effectiveness of making bio-composts of cow and pig litter manure using the microbiological product "Embiko-Kompost" (Organics Destructor) which accelerates manure decomposition and eliminates the odor and ammonia on the 5th day (cow manure) and the 12th day (pig manure). The study of conventional composts and the composts made with the biological product "Embiko-Kompost" revealed that fiber amount significantly decreased in both bio-composts: from 43.5% to 34% (cow manure) and from 38% to 23.7% (pig manure). There was an increase in organic matter content from 55% to 83%, total nitrogen content – from 2% to 2.52%, and from 2.22% to 2.74%, phosphorus content – about 2 times (cow manure), and 1.14 times (pig manure), and potassium content – 1.56 times and 1.6 times, respectively. The amount of nitrogen in the form of NH<sub>3</sub> reduced significantly. The content of standardized heavy metals does not exceed the maximum permissible concentration. Thus, the use of "Embiko-Kompost" product in a dose of 0.1 L per ton of manure enables to reduce compost heap odor, maintain the nitrogen content, mobilize the accumulation of available nutrients, and ultimately improve the fertilizing properties as compared to conventional compost making.

**Антонова Ольга Ивановна**, д.с.-х.н., проф., каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-83-61. E-mail: nihim1@mail.ru.

**Antonova Olga Ivanovna**, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-83-61. E-mail: nihim1@mail.ru.

### Введение

Почвенные ресурсы являются основой сельскохозяйственного производства. Поэтому сохранение плодородия почв и организация ведения сельского хозяйства с применением технологий, обеспечивающих его постоянное воспроизводство, относятся к числу важнейших задач, стоящих перед специалистами аграрной отрасли [3-5].

Согласно концепции развития агрохимии и агрохимического обслуживания сельского хозяйства Российской Федерации, общая потребность пахотных почв в органических удобрениях в стране составляет более 800 млн т. Однако применение их в отдельных регионах, в том числе в Алтайском крае, не превышает 10% от требуемого количества.

В условиях острого дефицита органических удобрений возникает необходимость более полного сельскохозяйственного использования всех возможных ресурсов органических веществ, включая отходы, солому, сидераты, сапрпель и другие растительные остатки [2-7].

Ограниченные площади внесения навоза, компостов из-за больших затрат на их внесение, потери азота и других элементов питания при хранении подстилочного навоза и помета, низкие коэффициенты использования азота и фосфора в 1-й год действия требуют поиска приемов сохранения и повышения доступности макро- и микроэлементов питания [1, 6].

В числе таких приемов перспективно верми- и биокомпостирование навоза и помета, которые способствуют снижению запаха  $\text{NH}_3$  и сохранению азота, ускорению разложения клетчатки и органических соединений, повышению содержания доступных элементов питания [1, 6].

**Целью** исследований являлось изучение эффективности применения микробиологического препарата «Эмбико-компост» (деструктор органики) для приготовления биокомпостов на основе подстилочного навоза КРС и свиней.

Основой препарата являются целлюлозо-разлагающие микроорганизмы, которые перерабатывают органические вещества навоза за короткое время, что позволяет сохранить в полученном биокомпосте, чем при обычном компостировании. Процесс созревания компоста вместо 3,5-6 сокращается до

1,5-2 мес. При этом через несколько дней (3-10 дн.) устраняется запах аммиака.

### Методика исследований

Опыты с биокомпостированием навоза КРС и свиней проводили в 2015 г. в ЛПХ «Андреева», расположенном в Ребрихинском районе. Были заложены варианты:

- 1 – обычное компостирование;
- 2 – компостирование с препаратом «Эмбико-компост», внесенным из расчета 0,1 л/т навоза.

Компостирование проводилось в течение 55 дней. По истечении срока согласно существующим ГОСТам в компостах были определены его удобрительные качества.

### Результаты исследований

Применение микробиологического препарата «Эмбико-компост» (деструктор органики) для компостирования навоза КРС и свиней способствовало изменению показателей качества компостов. Следует сказать, что запах аммиака в навозе КРС исчез на 5-е сут., а в свином – на 12-е сутки. Исходя из результатов анализов компостов из навоза КРС биокомпост существенно отличался от обычного компоста (табл.).

При близком значении рНв – 8,8 и 8,6 в биокомпосте КРС произошло увеличение количества сухого вещества с 28 до 40,5%, содержания органического вещества – с 55 до 69%, или от 27,5 до 34,5%, гуминовых кислот – с 2,7 до 3,3%. При этом количество клетчатки снизилось с 43,5 до 34,6%, золы – с 45 до 31%, что способствовало освобождению основных элементов питания и повышению общего азота с 2 до 2,52% на абсолютно сухое вещество, общего фосфора – с 0,42 до 0,85% (в 2 раза), общего калия – с 1,02 до 1,99% (в 1,5 раза). Произошло существенное увеличение подвижных фосфатов – с 0,425 до 0,645% (на сухое вещество) и подвижного калия – с 0,518 до 0,641% от веса сухого вещества. При этом количество азота в виде  $\text{NH}_3$  снизилось. Отношение С:N в общих компостах составляет невысокое значение – 13,69-13,75.

Содержание тяжелых металлов, нормируемых в органических удобрениях в биокомпосте, повышается по сравнению с обычным компостом, особенно по кадмию, цинку и меди, что обусловлено увеличением сухого вещества, но оно по сравнению с ПДК составляет незначительную величину.

Состав компостов из навоза КРС и свиней

Показатели	Вид компоста			
	КРС		свиной	
	обычный	с «Эмбико-компостом»	обычный	с «Эмбико-компостом»
Влажность, %	72	59,5	73,5	75,3
Сухое вещество, %	28	405	26,5	24,7
pH	8,8	8,6	8,2	7,6
Содержание в сухом веществе, %:				
- клетчатка, %	43,5	34,0	38,0	23,7
- органическое вещество, %	55,0	69,0	72,5	83,0
- С, %	27,5	34,5	36,25	41,5
- N общий, %	2,0	2,52	2,22	2,74
- N-NH <sub>4</sub> , %	0,0024	0,002	0,0043	0,0029
- N-NO <sub>3</sub> , %	0,0043	0,0035	0,0089	0,0074
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> общий, %	0,42	0,85	0,65	0,74
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> подвижный, %	0,428	0,645	0,734	0,779
- K <sub>2</sub> O общий, %	1,02	1,59	1,36	2,2
- K <sub>2</sub> O подвижный, %	0,518	0,641	0,691	0,937
- зола, %	45,0	31,0	21,5	17,0
- гуминовые кислоты, %	2,7	3,3	1,84	4,1
- С:N	13,75	13,69	16,32	15,14
- Cd, мг/кг	0,221	0,575	0,279	0,123
- Pb, мг/кг	3,954	4,275	2,793	6,431
- As, мг/кг	1,442	2,443	0,822	1,305
- Hg, мг/кг	0,052	0,066	0,049	0,063
- Ni, мг/кг	3,798	8,566	3,316	2,626
- Zn, мг/кг	53,51	128,3	30,08	131,2
- Cu, мг/кг	9,926	21,54	12,37	17,79

Аналогичные изменения произошли и в компосте из подстилочного навоза свиней (табл.).

Произошло увеличение органического вещества, общего углерода, гуминовых кислот, валового содержания азота, фосфора и калия, их подвижных форм и более заметное снижение аммиака и золы. Однако содержание сухого вещества изменилось незначительно в сторону снижения (с 26,5 до 24,7%). По сравнению с навозом КРС в свином биокомпосте больше накопилось общего и подвижного калия, гуминовых кислот и более заметно снизилось соотношение С:N – с 16,32 до 15,14%.

Клетчатка обнаружена в количестве 38% в обычном и 23,7% в компосте с использованием «Эмбико-компоста». Снижение произошло на 37,6%. При компостировании свиного навоза с «эмбико-компост» содержание тяжелых металлов и микроэлементов по сравнению с навозом КРС изменилось по-другому: уменьшилось количество кадмия, никеля, менее значительно повысилось содержание меди и существенно увеличилось содержание цинка по сравнению с обычным компостированием.

Таким образом, применение препарата «Эмбико-компост» в дозе 0,1 л/т навоза КРС и свиней позволяет снизить запах от

компостной кучи уже через несколько суток, сохранить азот, калий, мобилизовать накопление доступных элементов питания или повысить удобрительные качества, по сравнению с обычным компостированием.

#### Библиографический список

1. Блинов В.А. Биотехнология (некоторые проблемы сельскохозяйственной биотехнологии). – Саратов, 2003. – 196 с.
2. Воробьева Р.П., Давыдов А.С. Эффективность применения отходов в условиях агроценозов Юга-Западной Сибири. – Барнаул, 2002. – 328 с.
3. Лукьяненко Н.И. Приготовление и использование органических удобрений. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 206 с.
4. Еськов А.И., Новиков М.Н. Проблемы воспроизводства и использования органических удобрений // Агрехимический вестник. – 1998. – № 4. – С. 29-32.
5. Ефремов В.Р., Курмышева Н.А. Органические удобрения как фактор экологизации земледелия // Химия в сельском хозяйстве. – 1994. – № 1. – 15 с.
6. Сычев В.Г., Мерзлая Г.В., Петрова Г.В., Филиппова А.В., Попов В.К., Мещенко В.Н. Эколого-агрехимические свойства и эффективность верми- и биокомпостов. – М., 2007. – 276 с.

7. Усенко В.И. Органические удобрения как фактор повышения плодородия почв и продуктивности агроценозов // Проблемы стабилизации и развития сельскохозяйственного производства Сибири, Монголии и Казахстана в XXI веке: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Новосибирск, РАСХН, Сиб. отделение, 20-23 июля 1993 г.). – Новосибирск, 1999. – С. 128-129.

#### References

1. Blinov V.A. Biotekhnologiya (nekotorye problemy sel'skokhozyaystvennoy biotekhnologii). – Saratov, 2003. – 196 s.

2. Vorob'eva R.P., Davydov A.S. Effektivnost' primeneniya otkhodov v usloviyakh agrotsenozov Yuga-Zapadnoy Sibiri. – Barnaul, 2002. – 328 s.

3. Luk'yanenkov N.I. Prigotovlenie i ispol'zovanie organicheskikh udobreniy. – М.: Rossel'khozizdat, 1982. – 206 s.

4. Es'kov A.I., Novikov M.N. Problemy vosproizvodstva i ispol'zovaniya organicheskikh udobreniy // Agrokhimicheskiy vestnik. – 1998. – № 4. – С. 29-32.

5. Efremov V.R., Kurmysheva N.A. Organicheskie udobreniya kak faktor ekologizatsii zemledeliya // Khimiya v sel'skom khozyaystve. – 1994. – № 1. – С. 15.

6. Sychev V.G., Merzlaya G.V., Petrova G.V., Fillipova A.V., Popov V.K., Meshchenko V.N. Ekologo-agrokhimichekie svoystva i effektivnost' vermi- i biokompostov. – М., 2007. – 276 s.

7. Usenko V.I. Organicheskie udobreniya kak faktor povysheniya plodorodiya pochv i produktivnosti agrotsenozov // Problemy stabilizatsii i razvitiya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva Sibiri, Mongolii i Kazakhstana v KhKhl veke: Tezisy doklada Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 20-23 iyulya 1993 g., Novosibirsk. RASKhN. Sib. otdelenie Novosibirsk. – Novosibirsk, 1999. – С. 128-129.

