

DOI: <https://doi.org/10.37204/0131-2189-2020-12-5>
УДК 577.4.636.2

Експериментальні дослідження біопрепарату «Екстракон» для отримання компостів із сидеральних культур

Парієв А. О.,

к.т.н., с.н.с., Запорізький науково-дослідний центр із механізації тваринництва ННЦ «ІМЕСГ»,
e-mail: imtuaan@ukr.net; ORCID iD 0000-0001-7193-1409

Філоненко Ю. А.,

н.с. Запорізький науково-дослідний центр із механізації тваринництва ННЦ «ІМЕСГ»,
e-mail: filguliua@gmail.com; ORCID iD 0000-0002-5644-0916

Патика М. В.,

д.с.-г.н., проф., член-кор. НААН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України, e-mail: npatyka@gmail.com; ORCID iD 0000-0002-2506-8699

Анотація

Мета. Встановлення закономірностей біоконверсії рослинних решток у процесах прискореного біологічного компостування відходів рослинництва з використанням препарату Екстракон на основі консорціуму ґрунтових мікроорганізмів та обґрунтування основних положень процесу.

Методи. Експериментальні дослідження проведені в спосіб визначення закономірності біотермічних процесів, кінетики температурних режимів і розкладу органічної речовини сидерату, а також зміни фізико-хімічних властивостей компосту від тривалості його отримання.

Результати. Проведено лабораторні дослідження з компостування рослинних решток за допомогою біопрепарату на основі консорціуму

ґрунтових мікроорганізмів, проаналізовано результати досліджень та визначено вміст поживних елементів у готовому компості.

Висновки. Проаналізовано результати лабораторних досліджень із приготування компостів за допомогою біопрепарату Екстракон на основі консорціуму ґрунтових мікроорганізмів. Встановлено, що застосування біопрепарату на основі консорціуму ґрунтових мікроорганізмів Екстракон оптимізує біологічні процеси та створює умови для повної трансформації (повернення в біологічний кругообіг) рослинних решток (сидеральна культура – конюшина) до двох місяців від початку процесу компостування.

Ключові слова: біопрепарат Екстракон, біологічне компостування, компост, рослинні рештки.

UDC 577.4.636.2

Experimental studies of biological product Extracon to produce composts from green manure crops

Pariev A. O.,

Ph.D., Senior Research Fellow, Zaporizhia Research Center for Livestock Mechanization,
e-mail: imtuaan@ukr.net; ORCID iD 0000-0001-7193-1409

Filonenko J. A.,

researcher, Zaporozhye Research Center for Livestock Mechanization,
e-mail: filguliua@gmail.com; ORCID iD 0000-0002-5644-0916

Patyka N. V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the NAAN of Ukraine, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine,
e-mail: npatyka@gmail.com; ORCID iD 0000-0002-2506-8699

Annotation

Purpose. Establishment of regularities of bioconversion of plant residues in the processes of accelerated biological composting of crop waste using the drug Extracon on the basis of a consortium of soil

microorganisms and substantiation of the main provisions of the process.

Methods. Experimental studies were carried out in a way of determining the regularities of biothermal processes, the kinetics of temperature

regimes and decomposition of organic matter of green manure, as well as changes in the physicochemical properties of compost from the duration of its production.

Results. Laboratory researches on composting of plant remains by means of a biological product on the basis of a consortium of soil microorganisms are carried out, results of researches are analyzed and the maintenance of nutrients in ready compost is defined.

Conclusions. The results of laboratory researches on compost preparation with the help of

biological product Extracon on the basis of a consortium of soil microorganisms are analyzed. It is established that the use of a biological product based on a consortium of soil microorganisms Extracon optimizes biological processes and creates conditions for complete transformation (return to the biological cycle) of plant residues (green manure – clover) within two months from the composting process.

Keywords: biological product Extracon, biothermal composting, compost, plant residues.

УДК 577.4.636.2

Экспериментальные исследования биопрепарата Экстракон для получения компостов с сидеральных культур

Париев А. А.,

к.т.н., с.н.с., Запорожский научно-исследовательский центр по механизации животноводства ННЦ «ИМЭСХ», e-mail: imtuaan@ukr.net; ORCID iD 0000-0001-7193-1409

Филоненко Ю. А.,

н.с., Запорожский научно-исследовательский центр по механизации животноводства ННЦ «ИМЭСХ», e-mail: filguliua@gmail.com; ORCID iD 0000-0002-5644-0916

Патыка Н. В.,

д.с-х.н., проф., член-кор. НААН Украины, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, e-mail: npatyka@gmail.com; ORCID iD 0000-0002-2506-8699

Аннотация

Цель. Установление закономерностей биоконверсии растительных остатков в процессах ускоренного биологического компостирования отходов растениеводства с применением биологического препарата Экстракон на основе консорциума почвенных микроорганизмов с обоснованием основных положений процесса.

Методы. Экспериментальные исследования проведены в способ определения закономерности биотермических процессов, кинетики температурных режимов и разложения органического вещества сидерата, а также изменения физико-химических свойств компоста от продолжительности его получения.

Результаты. Проведены лабораторные исследования по компостированию растительных остатков с помощью биопрепарата на основе консорциума почвенных микроорганизмов, проанализированы результаты исследований и определено содержание питательных микроэлементов в готовом компосте.

Выводы. Проанализированы результаты лабораторных исследований по приготовлению компостов с помощью биопрепарата Экстракон на основе консорциума почвенных микроорганизмов. Определено, что применение биопрепарата на

основе консорциума почвенных микроорганизмов типа Экстракон оптимизирует биологические процессы и создает условия для полной трансформации (возвращение в биологический кругооборот) растительных остатков (сидеральная культура – клевер) до двух месяцев от начала компостирования.

Ключевые слова: биопрепарат Экстракон, биотермическое компостирование, компост, растительные остатки.

Постановка проблеми. Земельний фонд України за якісними й кількісними показниками родючості належить до найбагатших у Європі, що в поєднанні зі сприятливими для вирощування рослин кліматичними умовами сприяє зростанню виробництва сільськогосподарської продукції. Водночас біологічні земельні ресурси потребують контролю біологічної родючості насамперед завдяки науково-обґрунтованому збагаченню органічними добривами та діючою речовиною внаслідок застосування ґрунтових мікроорганізмів.

Заразом застосування мінеральних добрив, без яких не можливо вести ефективно

аграрне виробництво, має істотне застереження: вони забруднюють довкілля (щороку з ними на поля України надходить близько 130 тис. т досить небезпечних для здоров'я людини та тварин важких, канцерогенних металів та сполук на їхній основі тощо. Застосування органічних добрив останніми роками знизилося до 0,5 т/га за мінімальної норми для бездефіцитного балансу гумусу залежно від ґрунтово-кліматичної зони 12–15 т/га [1].

Найбільш реальним компенсатором органічної речовини є використання побічної продукції аграрного виробництва, що ніяк не використовується – соломі соняшнику, кукурудзи (приблизно 6 т/га) та ін. У природі компостування рослинних решток – це тривалий (більше року) біологічний процес, під час якого в ґрунт продукується багато токсинів, що внеможливіє вирощування рослин, але для його прискорення застосовують мікробні біопрепарати.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В основу розробки покладено результати досліджень, проведених у ЗНДЦМТ ННЦ «ІМЕСГ»: приготування компостів із рослинних решток за допомогою біопрепарату Екстракон.

Сучасним трендом розвитку біотехнології є використання мікробних препаратів поліфункціональної дії, що являє собою природний консорціум ґрунтових мікроорганізмів (сипка та рідка форми), призначений для трансформації органічних речовин у гумусоподібну субстанцію та активізації трофічних зв'язків у системі «ґрунт – рослина» [5–8].

Поживні рештки сільськогосподарських культур є середовищем для життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів, а після їх трансформації органічною матрицею для нових ґрунтових агрегатів, джерелом амінокислот, лігніну та поліфенолів, з яких утворюються гумусові речовини, органічна біомаса збагачує ґрунт значними запасами сполук вуглецю та азоту. Повертаючи органічну речовину до ґрунту за допомогою мікроорганізмів, що входять до складу біопрепарату, відновлюють природні біологічні цикли та запускають функціонування процесів ґрунтоутворення

Мета досліджень. Встановлення закономірностей біоконверсії рослинних решток у процесах прискореного компостування відходів рослинництва з використанням

біологічного препарату Екстракон на основі консорціуму ґрунтових мікроорганізмів та обґрунтування основних положень процесу.

Методи досліджень. Експериментальні дослідження проведені в спосіб визначення закономірності біотермічних процесів, кінетики температурних режимів і розкладу органічної речовини сидерату, а також зміни фізико-хімічних властивостей компосту від тривалості його отримання.

Результати досліджень. Лабораторні дослідження з приготування компостів із рослинних решток було проведено в ЗНДЦМТ протягом 2019 року.

Проведено дослідження закономірностей біотермічних процесів [2, 3], кінетики температурних режимів і розкладу органічної речовини рослинних решток. Визначено зміни фізико-хімічних і мікробіологічних властивостей компостів залежно від тривалості процесу компостування.

Для проведення лабораторних досліджень були відібрані рослинні рештки сидеральної культури (конюшини). Для прискорення процесу компостування використовували біопрепарат Екстракон із розрахунку 1 кг сипкої форми для компостування 1 м³ рослинних решток [4–8].

Перед проведенням компостування визначили вологість рослинних решток, які використовувалися для процесу компостування.

Аналіз проводили згідно з методикою з визначення вологості. Біомасу конюшини подрібнювали до розміру менше 0,5 мм, заповняли бюкси, зважували та сушили. Тривалість сушки – 5,5 годин за температури 105 °С. Отримані результати показали, що вологість решток на початку компостування складає 67%, суха речовина – 33%. Компостування відбувалося в пластикових контейнерах. У контейнери закладалися подрібнені рештки пошарово з біопрепаратом. Паралельно було закладено контрольний контейнер, в якому компостування відбувалося без додавання біопрепарату.

Під час проведення лабораторних досліджень компостування рослинних решток були виявлені залежності зміни температури: зафіксовані всі необхідні стадії протікання процесу. Компостні рештки перемішувалися один раз на 10 днів для підтримки аерації, оскільки в аеробних умовах процес компостування відбувається більш інтенсивніше. Моніторинг за температурним режимом на

початковій стадії компостування здійснювався не менше ніж один раз на добу. Кінетику біотермічного процесу оцінювати через вимірювання температури компостної суміші в 3 точках експериментального контейнера за допомогою переносного цифрового термометра типу DT841 (модель RST07841) із чутливістю 0,1 °C.

У разі зростання температури понад +65 °C з відповідним зниженням вологості компостної суміші було проведено додаткове зволоження й перелопачування контейнера.

На рисунках 1 та 2 представлені результати спостережень температурного режиму та величини pH середовища під час біотермічного компостування (лабораторні експерименти).

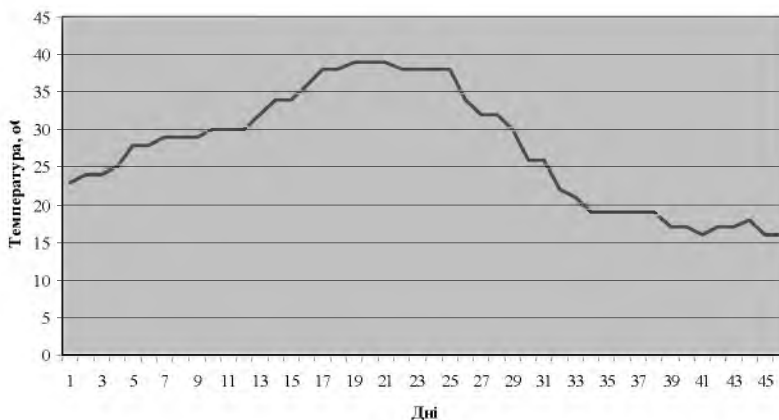


Рис. 1. Залежність температури від періоду компостування
Fig. 1. Dependence of temperature on the composting period

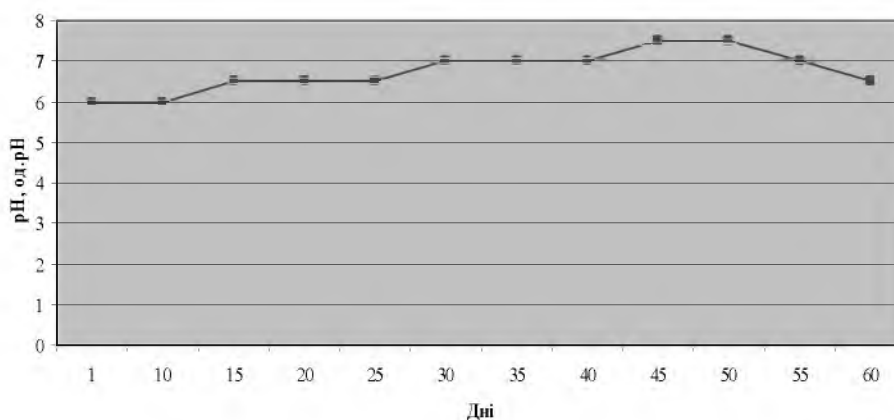


Рис.2. Залежність рівня pH від періоду компостування
Fig. 2. Dependence of pH level on the composting period

З аналізу отриманих залежностей температурного режиму (рис. 1) та pH (рис. 2) протягом біотермічного компостування видно коливання температури та рівня pH. Це свідчить про зміни біоценозів, до того ж термічні процеси не переходять у термофільні й не призводять до втрат біологічним спалюванням вуглекислого газу основної цінності органічного субстрату, під час компостування починаються процеси імобілізації органічної речовини. Рівень pH змінюється в лужну сторону.

Визначення зрілості компосту відбувалося візуально за такими ознаками:

- зниження температури всієї маси в контейнері;
- почорніння та руйнування рослинних решток;
- відсутність запаху (запах лісного перегною).

На рисунку 3 представлено фото готового компосту.



Рис. 3. Готовий компост (компостування – 2,5 місяців, фракція – 3 мм)

Fig. 3. Ready compost (composting – 2.5 months, fraction – 3 mm)

Визначено фракційний склад готового компосту. Фракційний склад визначався за допомогою класифікатора, до складу якого входять стандартні сита з отворами діаметром 10; 7; 5; 3; 2 та 1 мм. Результати фракційного складу приведені в таблиці.

Таблиця. Результати фракційного складу компосту
Table. The results of the compost fractional composition

Технологічна операція	Діаметр отворів ситового класифікатора, мм						
	10	7	5	3	2	1	0,5
Перемішування	8	5	4	36	36	11	-

Результати фракційного складу відображені на рисунку 4 у вигляді гістограми.



Рис. 4. Гістограма – фракційний склад добрива
Fig. 4. Histogram – fractional composition of fertilizer

Оптимальні умови дії біопрепарату: pH від 5,0 до 7,0 за температури від 15 °C до 35 °C, вологості 40–60%.

Проведено агрохімічний аналіз отриманого добрива: вміст загального азоту – 2,2%; загального фосфору – 0,35%; калію – 6,1%; органічна речовина – 41,1%; вологість –

45,7%; зольність – 17,1%; суха речовина – 54,3%. Агрохімічний аналіз проведено хімічною лабораторією Таврійського державного агротехнічного університету імені Дмитра Моторного.

Застосування біологічного препарату на основі консорціуму ґрунтових мікроорга-

нізмів (Екстракон) створює умови для процесу повного розкладання рослинних решток (сидеральна культура – конюшина) із кінцевим терміном 2 місяці від початку процесу компостування проти 6 місяців компостування в контейнері без додавання біопрепарату.

За результатами проведених лабораторних досліджень біопрепарат Екстракон на основі консорціуму ґрунтових мікроорганізмів створює умови швидкого та органічного перероблення рослинних решток на добрива за допомогою перспективних механізованих технологій та сприяє підвищенню родючості ґрунтів.

Висновки. Проаналізовано результати лабораторних досліджень із приготування компостів за допомогою біопрепарату Екстракон на основі консорціуму ґрунтових мікроорганізмів. Встановлено, що застосування біопрепарату на основі консорціуму ґрунтових мікроорганізмів Екстракон оптимізує біологічні процеси та створює умови для повної трансформації (повернення в біологічний кругообіг) рослинних решток (сидеральна культура – конюшина) до двох місяців від початку процесу компостування.

Бібліографія

1. Вожик Ю. Г. «Три кити» органічного землеробства. *Пропозиція*. 2018. № 11.
2. Ляшенко О. О. Наукові підходи до вдосконалення технології прискореного компостування органічних відходів. *Тваринництво XXI століття: Новітні технології, досягнення та перспективи* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, приуроченої 90-річчю Ф. Ф. Ейснера та 75-річчю Інституту тваринництва УААН : наук.-техн. бюл. Харків : ІТ УААН, 2006. № 94. С. 213–218.
3. Шевченко І., Ляшенко О., Махмудов І. Органічні відходи як альтернатива. *АгроПерспектива*. 2009. № 11 (18). С. 42–45.
4. Методичні рекомендації щодо застосування біологічного препарату на основі консорціуму ґрунтових мікроорганізмів / М. В. Пати́ка, В. М. Туринський, В. В. Отченашко та ін. Київ, 2018.
5. Гадзало Я. М., Пати́ка М. В., Заришняк А. С., Пати́ка Т. І. Агромікробіологія з основами біотехнології. К. : Аграрна наука НААН, 2019. 204 с.
6. Особливості формування структурово-функціонального складу мікробіому чорнозему

цілинного в Степу України / М. В. Пати́ка, О. Л. Тонха, В. М. Сінченко, А. М. Гончар, Т. І. Пати́ка. *Мікробіологічний журнал*. 2019. № 81 (4). С. 90–106. (SCOPUS). URL: <http://microbiolj.org.ua/ua/archiv/2019-tom-81/4-jul-aug-tom-81>

7. Пати́ка Т. І., Пати́ка М. В., Цизь О. М. Природний консорціум ґрунтових мікроорганізмів (Екстракон) для оздоровлення агроценозів. *Садівництво*. 2019. Вип. 74. С. 144–153. URL: <http://sativnystvo.kiev.ua/ru/arhiv/vipusk-74.html>

8. Іванова Т. В., Підмаркова К. А., Пати́ка М. В. Біоконверсія органічних речовин печеричних субстратів у біогумус за допомогою біопрепарату Екстракон. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 12 (801). С. 51–57. URL: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201912-04>

Bibliohrafiia

1. Vozhyk, Yu. H. (2018). «Try kity» orhanichnoho zemlerobstva. *Propozytsiia*, 11.
2. Liashenko, O. O. (2006). Naukovi pidkhody do vdoskonalennia tekhnolohii pryskorenoho kompostuvannia orhanichnykh vidkhodiv. *Tvarynnystvo KhKhI storichchia: Novitni tekhnolohii, dosiahnennia ta perspektyva* : materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, pryurochenoi 90-richchiu F. F. Eisnera ta 75-richchiu Instytutu tvarynnystva UAAN. Nauk., tehn. Byul., 94, 213–218. Kharkiv : IT UAAN.
3. Shevchenko, I., Liashenko, O., Makhmudov, I. (2009). Orhanichni vidkhody yak alternatyva. *Ahro Perspektyva*, 11 (18), 42–45.
4. Palyka, M. V., Turynskyi, V. M., Otchenashko, V. V. ta in. (2018). Metodychni rekomendatsii shchodo zastosuvannia biolohichnoho preparatu na osnovi konsortsiumu hruntovykh mikroorhanizmv. Kyiv.
5. Hadzalo, Ya. M., Palyka, M. V., Zaryshniak, A. S., Palyka, T. I. (2019). Ahromikrobiolohiia z osnovamy biotekhnolohii. Kyiv : Ahrarna nauka NAAN.
6. Palyka, M. V., Tonkha, O. L., Sinchenko, V. M., Honchar, A. M., Palyka, T. I. (2019). Osoblyvosti formuvannia strukturovo-funktsionalnoho skladu mikrobiomu chornozemu tsilyynnoho v stepu Ukrainy. *Mikrobiolohichni zhurnal*, 81 (4), 90–106. (SCOPUS). URL: <http://microbiolj.org.ua/ua/archiv/2019-tom-81/4-jul-aug-tom-81>
7. Palyka, T. I., Palyka, M. V., Tsyzy, O. M. (2019). Pryrodnyi konsortsiurm hruntovykh mikro-orhanizmv (Ekstrakon) dlia ozdovlennia ahrotsenoziv. *Sativnystvo*, 74, 144–153. URL: <http://sativnystvo.kiev.ua/ru/arhiv/vipusk-74.html>
8. Ivanova, T. V., Pidmarkova, K. A., Palyka, M. V. (2019). Biokonversiiia orhanichnykh rehovyn pecherychnykh substrativ u biohumus za dopomohoiu biopreparatu Ekstrakon. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 12 (801), 51–57. URL: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201912-04>

References

1. Voghig, Y. G. (2018). "Three whales" of organic farming. *Offer*, 11 [in Ukrainian].
2. Lyashenko, O. O. (2006). Scientific approaches to the improvement of the technology of accelerated composting of organic waste. *Livestock of the XXI century: Latest technologies, achievements and prospects* : proceedings of the International scientific-practical conference dedicated to the 90th anniversary of F. F. Eisner and the 75th anniversary of the Institute of Animal Husbandry UAAS : nauk.-tehn. byul., 94, 213–218. Kharkiv : IT UAAS [in Ukrainian].
3. Shevchenko, I., Liashenko, O., & Makhmudov, I. (2009). Organic waste as an alternative. *Ahro Perspektyva*, 11 (18), 42–45 [in Ukrainian].
4. Patyka, M. V., Turinsky, V. M., & Otchenashko, V. V. (2018). Methodical recommendations for the use of a biological preparation based on a consortium of soil microorganisms. Kyiv [in Ukrainian].
5. Gadzalo, Y. M., Patyka, M. V., Zarishnyak, A. S., & Patyka, T. I. (2019). Agromicrobiology with the basics of biotechnology. Kyiv : Аграрна наука НААН [in Ukrainian].
6. Patyka, M. V., Tonkha, O. L., Sinchenko, V. M., Gonchar, A. M., & Patyka, T. I. (2019). Peculiarities of formation of structural and functional composition of virgin chernozem microbiome in steppe of Ukraine. *Microbiological journal*, 81 (4), 90–106. (SCOPUS). <http://microbiolj.org.ua/ua/archiv/2019-tom-81/4-jul-aug-tom-81> [in Ukrainian].
7. Patyka, T. I., Patyka, M. V., & Tsiz, O. M. (2019). Natural consortium of soil microorganisms (Extracon) for the improvement of agrocenoses. *Horticulture*, 74, 144–153. <http://sadiivnytstvo.kiev.ua/ru/arhiv/vipusk-74.html> [in Ukrainian].
8. Ivanova, T. V., Pidmarkova, K. A., & Patyka, M. V. (2019). Bioconversion of organic substances of cave substrates into biohumus with the help of biological product Extracon. *Bulletin of Agrarian Science*, 12 (801), 51–57. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201912-04> [in Ukrainian].