

А. В. ЦІШКОВІЧ, Г. А. САКАЛОУ, Т. А. ШАЦІХІНА, Р. П. БРАЦІШКА, Т. А. РАХУБА

ПЕРАТВАРЭННЕ АРГАНІЧНЫХ РЭЧЫВАУ  
ПРЫ ФІЗІКА-ХІMІЧНАЙ і БІЯХІMІЧНАЙ МАДЫФІКАЦЫI  
СУМЕСЯЎ ТОРФУ, САПРАПЕЛЮ і АДХОДАЎ ЖЫВЁЛАГАДОУЛІ

Шырока распаўсюджаны ў сельскай гаспадарцы біяхімічны спосаб павышэння актыўнасці арганічных частак торфу, сапрапелю і іншых каўстабілітаў, заснаваны на стымуляванні ў кампосце мікрабілагічных і ферментатыўных працэсаў [1—3], не заўсёды дастаткова эфектыўны [4]. Прычынамі гэтага з'яўляюцца нізкі тэмпературны рэжым кампостаў, якія закладваюцца, як правіла, восенню-зімой, колькасная неадпаведнасць паміж торфам і гноем і інш. У той жа час пры працяглым захаванні кампостаў ва ўмовах, якія забяспечваюць нармальнае развіццё біяхімічных працэсаў, магчымы значныя страты як арганічнага рэчыва, так і азоту ў выніку працэсаў нітрыфікацыі і дэнітрыфікацыі.

Паводле даных [5, 6], захаванне тарфянога гною на працягу чатырох месяцаў абумоўлівае страты 40% арганічнага рэчыва і 25% азоту, што істотна ўплывае на пажыўную каштоўнасць прыгатаваных кампостаў. У сувязі з гэтым у задачу нашых даследаванняў уваходзіла вывучэнне сумеснага тэрмабіяхімічнага і фізіка-хімічнага ўздзеяння на арганічнае рэчыва сумесяў торфу, сапропелю і адходаў жывёлагадоўлі. Вырашэнне гэтага пытання ў значайнай ступені будзе садзейнічаць стварэнню на іх аснове ўгнаенняў з высокімі біялагічнымі ўласцівасцямі.

Даследаванні праводзілі на фіксаваных пробах, якія закладваліся ў даследны штабель у паліевых умовах. Тэмпературу кампосту кантролівалі тэрмадатчыкамі, змешчанымі ў адсекі штабеля. У якасці аб'ектаў даследавання выкарыстоўвалі трысняговы торф (ступень раскладання 25—30%, колькасць попелу — 20—25% на абсалютна сухое рэчыва, вільгачі — 55—60%), крэменязёмсты сапропель (колькасць попелу — 25—30% на абсалютна сухое рэчыва) і напаўгадкі гной (НВГ) (рН — 8,2, колькасць азоту — 4,6, фосфару — 1,7, калію — 5,6% на сухую масу, вільгачі — 87—89%). Перад закладаннем у штабель гэтыя матэрыялы харарактарызовалі па аграхімічных паказчыках і груповым саставе. Аманізацыю ўзору ажыццяўлялі гідраксідам амонію да поўнага насычэння іх ёмістасці паглынання азотам аміяку. Змешванне кампанентаў каўстабіялітаў з НВГ праводзілі ў суадносінах 1:1 па фізічнай масе.

Вывучэнне працэсаў трансфармацыі арганічнага рэчыва апрацаваных такім спосабам каўстабіялітаў ажыццяўлялі на ўзорах, якія кампаставаліся на працягу шасці месяцаў. Вынікі даследаванняў паказваюць, што кампаставанне ўгнаенняў істотна змяняе колькасць асобных груп арганічных злучэнняў. Звяртае на сябе ўвагу павелічэнне колькасці гумінавых рэчываў у сумесях напаўгадкага гною з аманізаваным торфам і асабліва сапропелем. Гэта выразна відаець з парыўнання з разліковымі значэннямі паказчыка, якія вызначаюцца суміраваннем колькасці назовых злучэнняў у зыходных узорах па суадносінах кампанентаў у сумесі ў разліку на іх сухую масу. Павелічэнне колькасці гумусападобных рэчываў адбываецца галоўным чынам за кошт паніжэння колькасці водарастваральных злучэнняў, якія больш лёгка выкарыстоўваюцца мікраарганізмамі. Мікраарганізмы, адміраючы, папаўняюць запасы гумусападобных рэчываў. Крыху памяншаецца таксама колькасць лёгкагідрапізуемых рэчываў. Іншыя групы арганічных злучэнняў у колькасціх адносінах не змяняюцца.

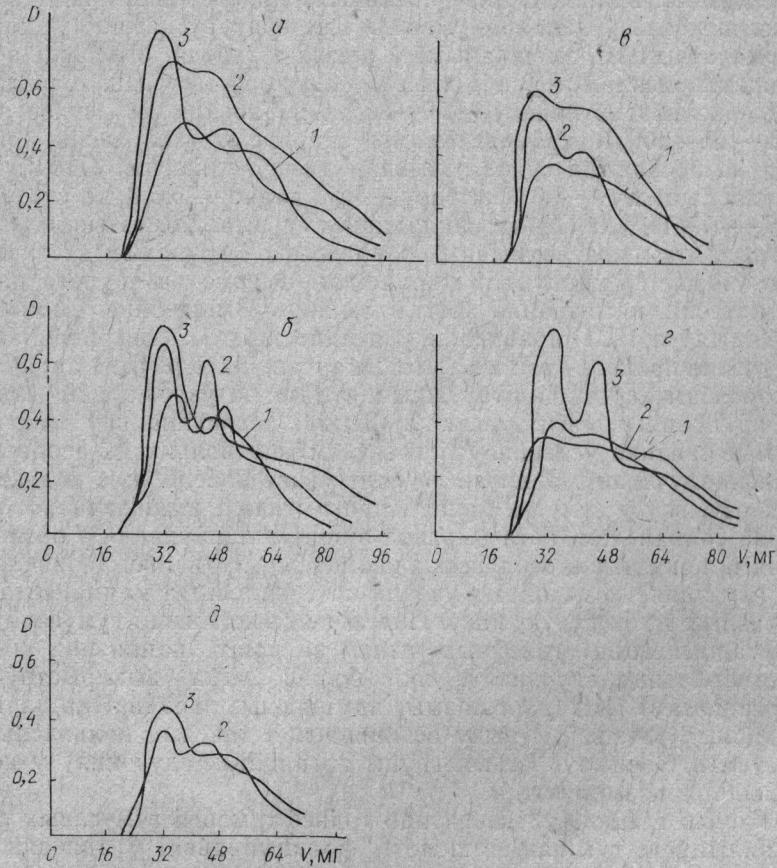
Для больш глыбокага вывучэння трансфармацыі гумусавых рэчываў каўстабіялітаў іх гумінавыя кіслоты фракцыянавалі ў адносна мяккіх умовах паслядоўна пры тэмпературе 20°C спачатку вадой, затым

Колькасць гумінавых кіслот (усяго) і іх фракцый (у тым ліку) пасля кампаставання (6 мес., % на сухую масу)

Варыянт	Гумінавыя кіслоты		Водарастваральная фракцыя (I)		Шчолакавая фракцыя (0,0625 н. NaOH)			
	факт.	разлік.	факт.	разлік.	20°C (II)		80°C (III)	
					факт.	разлік.	факт.	разлік.
Торф зыходны	26,4	—	—	—	7,9	—	18,5	—
Торф аманізаваны	26,3	—	2,1	—	7,9	—	16,3	—
Сапропель зыходны	12,6	—	—	—	3,9	—	8,7	—
Сапропель аманізаваны	12,2	—	1,1	—	4,0	—	7,1	—
НВГ	13,3	—	—	—	7,6	—	5,7	—
Торф аманізаваны + НВГ	19,9	19,2	1,6	0,9	7,4	7,7	10,9	9,7
Сапропель аманізаваны + НВГ	14,0	12,8	0,1	0,5	4,4	6,1	9,5	6,2

0,0625 н. шчолакам натрыю і, нарэшце, шчолакам той жа канцэнтрацыі пры тэмпературы 80 °C.

Аналіз узораў (табліца) паказвае, што колькасць водарастваральнай фракцыі гумінавых кіслот у сумесях на аснове аманізаванага торфу ў працэсе кампаставання амаль у 2 разы павялічваецца ў параванні з іх сумарнай разліковай колькасцю ў выходных кампанентах. Колькасць гумінавых кіслот у сумесі на аснове аманізаванага сапрепелю ў водарастваральнай, а таксама шчолакавай фракцыі, атрыманай пры тэмпе-



Крываі малекулярна-масавага размеркавання гумінавых кіслот: *a* — торф аманізаваны, *b* — торф аманізаваны+НВГ, *c* — сапрепель аманізаваны, *d* — сапрепель аманізаваны+НВГ; фракцыі гумінавых кіслот па раставаральнасці: 1 —  $\text{H}_2\text{O}$ , 20 °C, 2 — 0,0625 н.  $\text{NaOH}$ , 20 °C, 3 — 0,0625 н.  $\text{NaOH}$ , 80 °C

ратуры 20 °C, наадварот, істотна паніжаецца ў параванні з разліковай. Усё ж такі ў колькасных адносінах шчолакавая фракцыя (другая) у некалькі разоў пераўзыходзіць водарастваральнную ў кампостах, прыгатаваных як на аснове торфу, так і на аснове сапрепелю.

Яшчэ больш значныя змены адзначаюцца ў колькасці гумінавых кіслот трэцій фракцыі, атрыманай пры тэмпературы 80 °C. Аднак характэрным у гэтым выпадку з'яўляецца істотнае перавышэнне разліковых даных колькасці гумінавых кіслот у сумесі на сапрепелі. Гэтыя абставіны сведчаць пра тое, што ў кампостах НВГ на сапрепелі назапашванне гумінавых кіслот адбываецца за кошт менш рухомай, раставаральнай у шчолаку пры больш жорсткіх тэмпературных умовах (80 °C) фракцыі. Тым не менш і па гэтай фракцыі агульная колькасць гумінавых кіслот у кампостах на торфе перавышае іх колькасць ва ўгнаеннях на сапрепелі.

Атрыманыя гумінавыя кіслоты харктырызувалі па малекулярна- масавым размеркаванні (малюнак). Гель-фільтрацыю ажыццяўлялі се- фадэксам маркі G-75. Усе атрыманыя прэпараты выразна падзяляліся на дзве фракцыі. Ускладненне ўмоў атрымання гумінавых кіслот выклі- кала павелічэнне колькасці высокамалекулярных фракций. Наяўнасць у нізкамалекулярнай вобласці доўгага шлейфа і асиметрычнасць кры- вых элюіравання сведчаць пра высокую полідысперснасць гумінавых кіслот. Супастаўленне крывых малекулярна-масавага размеркавання гумінавых кіслот аманізаванага торфу (а) і сапропелю (б), НВГ (д) і іх кампостаў (б і г) паказвае, што кампаставанне суправаджаецца ўтва- рэннем больш аднародных па малекулярнай масе фракций. На храма- таграме гэта пацвярджаецца выразнымі пікамі (асабліва для нізкама- лекулярнай фракцыі), а таксама памяншэннем асиметрычнасці крывых элюіравання.

Вывучэнне мікрబіялагічнай актыўнасці ў кампостах паказвае, што разныя варыянты вельмі нераўнацэнныя. Як і меркавалася, НВГ па актыўнасці ўсіх груп мікраарганізмаў амаль на два парадкі пераўзы- ходзіць торф і сапропель. Пры павелічэнні працягласці захавання кам- посту агульная актыўнасць развіцця мікраарганізмаў паніжаецца па ўсіх варыянтах і тады крыху нівеліруецца розніца паміж НВГ і іншымі ўзорамі.

Трэба адзначыць, што актыўнасць аманіфікатараў у варыянтах з сапропелем у першы месяц кампаставання прыкладна ў два разы пера- ўзыходзіць іх актыўнасць у варыянтах з торфам. Аднак пры павелічэн- ні працягласці кампаставання, асабліва пасля другога месяца, актыў- насць гэтай групы мікраарганізмаў рэзка паніжаецца.

Па ўсіх варыянтах у першы месяц доследу назіраецца паніжэнне актыўнасці аманіфікатараў у аманізаваных узорах і нават у сумесях з НВГ. Такая ж з'ява адзначаецца і па іншых відах бактэрый. З цягам часу актыўнасць мікраарганізмаў у аманізаваных узорах каўстабіялітаў і ў іх сумесі з гноем павышаецца і часам пераўзыходзіць мікрబіялагіч- ную актыўнасць неаманізаваных узоруў. Больш працяглае кампаста- ванне (90 сут) зноў яе паніжае.

Даныя па мікрబіялагічнай актыўнасці цалкам знайшли адлюстра- ванне ў працэсах мінералізацыі і як вынік — у стратах арганічнага рэ- чыва кампостамі. Кампаставанне аманізаваных каўстабіялітаў з напаў- вадкім гноем больш чым у трох разы паніжае гэтыя страты. Максімаль- ная інтэнсіўнасць страт арганічнага речыва ва ўгнаеннях прыпадае на пачатковую стадию кампаставання (адзін-два месяцы).

Даследаванні, праведзеныя па вывучэнні біялагічнай актыўнасці гу- мінавых кіслот і іх фракций, дазволілі выявіць тэндэнцыю яе да пані- жэння па меры ўскладнення ўмоў іх атрымання. Выяўлена, што най- большая біялагічная актыўнасць харктыэрна для водарастваральнай фракцыі. Кампаставанне сумесі не змяняе біялагічнай актыўнасці асобных фракций гумінавых кіслот.

## Summary

As a result of investigating the organic substance transformation of ammonified caustobiolites during their composting with the cattle— breeding wastes, it is established that the humus-like substances accumulate in the mixture, which is very important for the production of fertilizers with high biological properties.

## Літаратура

1. Мамченков И. П. Компсты, их приготовление и применение. М., 1962.
2. Тарасова А. А. Торфяные компсты. М., 1956.
3. Наумович В. М. Торфяные ресурсы на службе сельского хозяйства. М., 1991.
4. Лиштван И. И., Тишкович А. В. О состоянии и путях повышения эф-

фективности органических удобрений, приготовленных на торфяной основе (по опыту некоторых хозяйств Минской области). Молодечно, 1973.

5. Матвеева В. И. // Почвоведение и агрохимия. 1979. № 5. С. 88—94.

6. Типовая технология производства и внесения твердых органических удобрений. М., 1987.

*Інстытут праблем выкарыстання  
прыродных рэсурсаў і экалогіі  
АН Беларусі*

*Паступіў у рэдакцыю  
13.01.93*