

УДК: 631.461:631.8

**ЗМІНИ АГРОХІМІЧНИХ  
ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ ЗА  
ВИРОЩУВАННЯ  
ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР**

**Л. Ф. БРОННІКОВА,**

*старший викладач*

*Вінницький національний аграрний  
університет*

*У статті висвітлено результати оцінки формування агрохімічних властивостей ґрунту залежно від вирощуваних культур таких як свічґрас, міскантус та енергетична верба.*

*Проведено співставну оцінку зміни вмісту у ґрунті рухомих форм азоту, фосфору та калію залежно від тривалості вирощування вказаних культур. Проведено загальну оцінку накопичення гумусу та зміни режиму кислотності в різних шарах ґрунту залежно від тривалості вегетації енергетичних культур.*

*Оцінено вимогливість енергетичних культур до вмісту ряду мікроелементів на підставі рівнів їх накопичення у листостебловій масі. Сформульовано загальні рекомендації щодо доцільності додаткового мінерального удобрення енергетичних культур різних років вегетації.*

**Ключові слова:** *біоенергетика, міскантус, свічґрас, енергетична верба, агрохімічні властивості ґрунту.*

**Табл. 5. Літ. 10.**

**Постановка проблеми.** Глобальні зміни клімату і його вплив на довкілля – одна з найважливіших проблем ХХІ сторіччя. Аналіз змін, які відбуваються в атмосфері, дають підстави стверджувати про збільшення випадків природних катаклізмів. Підвищення глобальної температури у найближчі роки на 1-2 градуси спричинить постійні економічні втрати на рівні 3-5 % світового ВВП. Поряд з негативними явищами, потепління клімату може позитивно позначитися на продуктивності рослинництва. Завдяки збільшенню інтенсивності процесів фотосинтезу, продуктивність багаторічних злакових культур може зрости на 20-30 %. Даний фактор сприятиме розповсюдженню та інтродукції нових видів сільськогосподарських рослин, рентабельному вирощуванню високопродуктивних злакових та деревних енергетичних культур, придатних для швидкої ротації з метою виробництва різних видів біопалива у ґрунтово-кліматичних зонах України [1, 2].

Серед широкого спектру енергетичних культур перспективними є багаторічні злакові з періодом вегетації 10-20 років, здатні рости не тільки на родючих землях сівозміни, а також на землях, не придатних для вирощування традиційних культур [3-5]. Ці культури характеризуються скоростиглістю, посухостійкістю, високою врожайністю насіння й фітомаси, високим вмістом вуглеводів у зерні або в надземній частині та підвищеним вмістом енергії. Багаторічні злакові культури здатні накопичувати велику кількість біомаси за

рахунок фотосинтезу, що відбувається впродовж тривалого періоду – від ранньої весни до пізньої осені. У процесі вегетаційного періоду злакові культури споживають 0,1-0,2 % сонячної енергії, але можливий енергетичний ККД фотосинтезу даних рослин становить 0,4-0,6 %. При утворенні 1 кг сухої речовини поглинається близько 1,8 кг CO<sub>2</sub> і стільки ж виділяється при її розкладанні, окисленні або спалюванні біомаси, яка є нейтральним паливом і не призводить до посилення глобального парникового ефекту. Один гектар посівів багаторічних злакових культур за вегетаційний період засвоює до 50 тонн вуглекислого газу і виділяє в атмосферу близько 40 тонн кисню [3].

Нові сорти і гібриди енергетичних культур можуть повною мірою забезпечувати високий продуктивний потенціал і вихід біопалива з одиниці площі у порівнянні з традиційними культурами (цукровий буряк, картопля, пшениця і т.д.).

Великий потенціал для застосування біологічної маси, як сировини для одержання твердого біопалива є такі енергетичні культури, як верба [6], свічграс, міскантус тощо [3-5].

Енергетична складова основних виробництв у світі набуває все більш актуального значення, а зменшення запасів основних класичних палив (нафта та газ), зумовлюють активний пошук енергетичних альтернатив у світовій спільності [1].

З іншого боку, перелічені енергетичні рослини є багаторічниками і їх вплив на агрохімічну складову ґрунтових умов родючості питанням спірним і поки що опрацьованим не у достатній мірі, як це зроблено для більшості традиційних сільськогосподарських культур багатопільового використання. Саме тому, дослідження впливу їх вирощування на базові агрохімічні показники ґрунту у динаміці їх життєвого циклу є питанням актуальним.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Як уже нами наголошувалось питання агрохімічних наслідків вирощування багаторічних високоенергетичних культур є таким, що перебуває у процесі досліджень та наукової дискусії. Окремі базові аспекти розкрито у роботах вже згадуваних М.І. Кулика [2, 4, 7, 8, 9], М. Я. Гументика [5], В. М. Сінченка [6]. Таким чином, наші узагальнення будуть важливими для оцінки та оптимізації зональних технологій вирощування перспективних для України високоенергетичних культур.

**Умови та методика досліджень.** Стаття написана на основі опрацювання та статистичної обробки звітів за напрямками наукової діяльності Ялтушківської селекційної дослідної станції (структурний підрозділ ННВК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум») у рамках проходження науково-виробничого стажування.

Вирощування біоенергетичних культур (міскантуса, свічграсу та енергетичної верби) проводиться на станції з 2009 року у полі №3 спеціальної селекційної сівозміни.

Агровиробнича група ґрунтів даного поля – сірі опідзолені, слабо змиті, за механічним складом – середньосуглинкові.

За даними агрохімічного обстеження, що було проведено на станції вже у 2013 році дані поля характеризуються наступними показниками (табл. 1).

За даними агрохімічного обстеження агрохімічний бал родючості поля №3 складає 53, а еколого-агрохімічний – 45, тоді як середньозважений бал в цілому по господарству складає відповідно 56 та 48 балів.

Таблиця 1

**Агрохімічні та агрофізичні показники поля № 3 селекційної сівозміни та поля № 2 ґрунтозахисної сівозміни місця вирощування енергетичних культур, 2013 р.**

№ п/п	Показники	Поле № 3	Поле № 2
1.	Агровиробнича група ґрунтів	Сірі опідзолені слабо-змиті	Світло-сірі опідзолені змиті
2.	Механічний склад ґрунтів	Грубопилувато середньо-суглинкові	
3.	Вміст гумусу, %	1,56	1,62
4.	Забезпеченість ґрунту:		
	азотом, мг на 1 кг ґрунту:	59	75
	фосфором, мг на 1 кг ґрунту:	170	124
	калієм, мг на 1 кг ґрунту:	132	116
5.	Гідролітична кислотність, мг.-екв. на 100 г ґрунту	2,70	2,20
6.	pH ґрунту	5,1	5,2
7.	Сума вбірних основ, %	14,6	20,8
8.	Ступінь насиченості основами, %	84	80
9.	Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,25	1,25
10.	Вміст продуктивної вологи в 1 м шарі ґрунту	110	110

*Джерело: сформовано на основі власних досліджень*

Досліди по технології вирощування світчграсу, енергетичної верби та міскантусу було закладено по попереднику озима пшениця з передпопередником – зайнятий пар кормовими культурами. Під озиму пшеницю було внесено аміачну селітру N<sub>35</sub> д.р. в підживлення. З осені були внесені наступні мінеральні добрива як фон живлення: міскантус – N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> д.р.; світчграс – N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> д.р.; енергетична верба – N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> д.р. Повторність у досліді чотириразова. Облікова площа ділянки 100 м<sup>2</sup>. Основні агрохімічні показники ґрунтового покриву у варіантах досліджень визначалась на підставі польового відбору проб з послідовними лабораторними визначеннями у відповідності до державних стандартів України [10].

Оцінка зміни агрохімічних показників у ґрунтовому покриві полів, зайнятих енергетичними культурами, здійснювалась за багаторічний період з 2013 по 2017 рр., які по даних місцевого пункту метеоспостереження різнилися за кліматичними показниками. Так, за результатами комплексного показника

ГТК у 2013 році за період квітень-жовтень він становив 1,436, у 2014 р. – 1,187, 2015 р. – 0,512, 2016 р. – 0,672, 2017 р. – 0,906. Таким чином, весь період вивчення енергетичних культур можна віднести до початкового дворічного з оптимальним і в деякій мірі надмірним зволоженням, а період 2015-2017 рр. посушливим.

**Основні результати досліджень.** Вивчення впливу на агрохімічний стан ґрунту та рослин біоенергетичних культур має наукове і практичне значення.

В таблиці 2 подається агрохімічна характеристика ґрунту в орному шарі під рослинами світчграсу в залежності від років вегетації. У порівнянні із вихідними зразками ґрунту (див. табл. 1), ми відмічаємо зменшення азоту та фосфору в 0-40 см шарі і деяке збільшення калію до 4-го року. Але починаючи із 7-го року вегетації зменшується також і калій. Дані свідчать про необхідність підживлення світчграсу необхідними елементами. У результаті корневих виділень дещо збільшується як гідролітична кислотність так і рН, а також зменшується сума увібраних основ.

Таблиця 2

**Агрохімічна характеристика ґрунту в орному шарі під рослинами світчграсу (усереднене по варіантах)**

Шар ґрунту, см	N, мг/кг	P, мг/кг	K, мг/кг	Сума увібраних основ, мг/екв/100 г ґрунту	pH <sub>Kcl</sub>	Гідролітична кислотність, мг/екв/100 г ґрунту	Гумус, %
<i>2-й рік вегетації</i>							
0-20	77	98	162	17,5	4,78	7,76	2,08
20-40	77	100	144	18,0	5,09	4,82	2,41
<i>4-й рік вегетації</i>							
0-20	70	54	131	16,7	5,09	4,61	2,40
20-40	49	58	137	18,9	5,22	5,98	2,44
<i>7-й рік вегетації</i>							
0-20	42	110	116	17,9	5,27	4,23	2,40
20-40	84	130	100	18,5	5,49	4,41	2,30

*Джерело: узагальнені та оброблені дані проміжних звітів Ялтушківської ДСС.*

Таким чином, починаючи з 4 року вегетування, зростає інтенсивність та ємність їх ґрунтового живлення, що змінює власне інтенсивність балансу в сторону зростання ґрунтового виносу. На фоні відсутності додаткового мінерального живлення це спричиняє зростання темпів зменшення агрохімічного потенціалу ґрунту. Тобто представлені дані свідчать про необхідність підживлення світчграсу необхідними елементами. Слід також зауважити, що результати агрохімічного моніторингу вказують і на активну ризосферну діяльність світчграсу. В результаті корневих виділень дещо збільшується як гідролітична кислотність, так і рН, а також зменшується сума увібраних основ.

З іншого боку, за рахунок активного росту співвідношення між надземною масою та масою коренів світчграсу, з послідуочим переважанням останньої, зростає на 2 рік життя маса кореневих залишків. У підсумку, на 2-ий рік вегетації кількість гумусу в 0-40 см шарі ґрунту збільшується на 0,37 %, на 4-ий та 7-ий рік – відповідно 0,48-0,55 % за рахунок збільшення кореневих залишків.

Характеристика ґрунту під рослинами міскантуса представлена у табл. 3.

Таблиця 3

**Агрохімічна характеристика ґрунту в орному шарі під рослинами міскантуса (усереднене по варіантах)**

Міскантус 4-й рік вегетації	N, мг/кг	P, мг/кг	K, мг/кг	pH <sub>Kcl</sub>	Сума увібраних основ, мг/екв/100г ґрунту	Гідролітична кислотність, мг/екв/100г ґрунту	Гумус, %
Шар ґрунту, 0-20	52	73	116	6,38	3,7	0,95	2,08
Шар ґрунту, 20-40	59	85	125	6,81	3,2	0,76	2,41

Джерело: узагальнені та оброблені дані проміжних звітів Ялтушківської ДСС

Ми відмічаємо значне зменшення азоту та фосфору в орному шарі, калій на рівні вихідних зразків. Кислотність ґрунту, сума увібраних основ та гідролітична кислотність значно зменшується під рослинами міскантуса, а гумус збільшується на 0,38 %. Таким чином, як і світчграс, міскантус слід віднести до культур з інтенсивним виносом рухомих базових макроелементів. Проте за рахунок інтенсивного розвитку маси ризосфери та на основі її хімічної діяльності, вирощування міскантуса у тривалій перспективі сприяє гумусонакопиченню та зниженню рівня кислотності.

Що ж стосовно енергетичної верби (табл. 4) то визначено зменшення азоту

Таблиця 4

**Агрохімічна характеристика ґрунту в орному шарі під рослинами енергетичної верби (усереднене по варіантах)**

Шар ґрунту, см	N, мг/кг	P, мг/кг	K, мг/кг	Сума увібраних основ, мг/екв/100г ґрунту	pH <sub>Kcl</sub>	Гідролітична кислотність, мг/екв/100г ґрунту	Гумус, %
5-й рік вегетації							
0-20	60	98	125	18,0	5,69	2,74	2,60
20-40	63	87	125	19,5	5,90	2,11	2,60

Джерело: узагальнені та оброблені дані проміжних звітів Ялтушківської ДСС

та фосфору, а калію незначне збільшення мг/кг ґрунту. Крім того, під вербою збільшується гідролітична кислотність та рН, зменшується сума увібраних основ, але вміст гумусу збільшується на 5-ий рік вегетації на 0,73 %.

Сучасна система удобрення передбачає системний підхід у застосування макро та мікроелементів. Цікавим аспектом з позиції впливу вивчаємих енергетичних культур на агрохімічний потенціал ґрунту у розрізі тривалого їх вирощування є накопичення макро і мікроелементів у листостебловій масі, як індикатор їх співвідношення у ході ґрунтового живлення. Результати такого вивчення представлені послідовно по культурах у таблиці 5.

На підставі представлених результатів, можна зробити висновок, що для світчґрасу важливим є, окрім мікроелементів, і зокрема калію і азоту, наявність у ґрунті марганцю, заліза, цинку.

Таблиця 5

**Показники якості біоенергетичних культур за накопиченням макро та мікроелементів з ґрунту (усереднено по варіантах)**

<i>Світчґрас 2-й рік вегетації</i>											
Суша речовина, %	Зола, %	На суху речовину, %			Геміцелюлоза, %	Mn, мг/кг	Zn, мг/кг	Fe, мг/кг	Cu, мг/кг	Pb, мг/кг	Cd, мг/кг
		N	P	K							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Листя											
57,76	14,0	1,00	0,64	1,2	22,5	6,26	0,48	2,17	0,03	0,08	сліди
Стебло											
55,50	1,0	1,02	0,73	1,1	14,85	0,07	0,019	0,48	сліди	0,15	сліди
Волоць											
54,33	3,0	0,90	0,64	1,5	8,1	0,99	0,32	0,64	0,035	1,3	сліди
<i>Світчґрас, 4-й рік вегетації</i>											
Листя											
55,8	10,0	0,90	0,64	2,4	17,25	2,6	0,16	0,82	сліди	0,55	сліди
Стебло											
57,4	3,0	0,97	0,73	2,4	17,50	0,50	0,45	1,04	сліди	0,70	сліди
Волоць											
52,31	6,0	0,82	0,62	2,4	11,50	1,17	0,85	0,97	сліди	0,1	сліди
<i>Світчґрас, 7-й рік вегетації</i>											
Листя											
65,9	15,0	0,87	0,62	4,8	22,5	0,55	0,51	1,29	0,026	1,7	сліди
Стебло											
52,9	2,0	0,87	0,60	2,4	16,0	0,2	0,11	0,62	сліди	0,75	сліди
Волоць											
59,3	4,0	0,92	0,73	3,7	16,0	0,54	0,62	1,10	сліди	0,75	сліди

Джерело: узагальнені та оброблені дані проміжних звітів Ялтушківської ДСС

прод. табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Міскантус, 4-й рік вегетації</b>											
Листя											
46,0	8,0	0,92	0,64	2,4	17,0	1,8	0,29	1,12	сліди	0,15	сліди
Стебло											
49,2	4,5	0,82	0,60	1,2	17,5	0,86	0,12	0,15	сліди	0,45	сліди
<b>Енергетична верба, 2-й рік вегетації</b>											
Листя											
68,1	10,0	1,2	0,73	1,1	17,0	2,27	0,80	1,60	0,042	0,55	сліди
Стебло											
62,81	5,0	0,82	0,50	1,2	15,0	0,35	0,24	0,63	0,03	0,45	сліди
<b>Енергетична верба, 4-й рік вегетації</b>											
Листя											
49,1	13,0	1,02	0,64	3,7	15,5	3,1	0,96	2,05	0,12	0,65	сліди
Стебло											
48,0	7,0	1,36	0,88	2,8	18,50	1,6	1,20	0,15	сліди	0,30	сліди

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Співвідношення між цими мікроелементами у частинах листостеблової маси культури змінюється, проте є вагомим у загальній концентрації в 1 кг сухої речовини відповідних частин листостеблової маси. Аналогічні особливості встановлено і у варіантах культивування міскантусу та енергетичної верби. Проте для них максимальне накопичення мікроелементів відмічено у такому порядку зростання: цинк – залізо – марганець. До речі, міскантус інтенсивно накопичує свинець, що можна використовувати у напрямку фітомеридіації ґрунтів, забруднених важкими металами.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Таким чином, багаторічне вирощування енергетичних культур здійснює істотний вплив на агрохімічний потенціал ґрунтів. За рахунок інтенсивного споживання основних макроелементів та відсутності додаткового по вегетації компенсаційного мінерального удобрення у необхідних його формах з оптимальним його внесенням у період активних ростових процесів слід очікувати, починаючи з другого року вегетації досліджуваних культур, стабільне зниження вмісту їх рухомих форм у ґрунтового профілі. З іншого боку, позитивним є поступове накопичення маси кореневих решток, найбільш виражене у міскантуса та світчграсу, що сприятиме поступовому збільшенню вмісту гумусу та стабілізації різних рівнів кислотності ґрунтового розчину. Проте, важливим для збереження позитивної тенденції гумусонакопичення є забезпечення додаткового мінерального живлення з нормою на рівні 60-120 кг.д.р. для вказаних енергетичних культур, розпочинаючи вже з 2-3 року вегетації. Для оцінки істотності визначених темпів зміни вмісту гумусу, додатково слід запровадити більш ретельний інструментально-лабораторний моніторинг цього показника як за рахунок застосування різних варіантів його визначення, так і за рахунок збільшення числа проб відбору.

### Список використаної літератури

1. Калетнік Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні: моногр. К.: Аграрна наука, 2008. 464 с.
2. Даковські М. Про енергетику для споживачів та скептиків. Львів: Вид-во ЕКОінформ, 2007. 212 с
3. Кулик М. І. Енергетичні культури: навчальний посібник. Полтава: «Астрая», 2017. 150 с.
4. Кулик М. І. Ботаніко-біологічна характеристика, особливості вирощування та використання енергетичних культур. Частина перша: світчграс (просо лозоподібне): довідник. Полтава, 2014. 130 с.
5. Гументик М. Я. Перспективи вирощування багаторічних злакових культур для виробництва біопалива. Цукрові буряки. 2010. № 4. С. 21-22.
6. Сінченко В. М. Енергетична верба: технологія вирощування та використання. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 340 с.
7. Кулик М. І. Науково-практичні рекомендації до вирощування енергетичних культур. Дніпро, 2017. 32 с.
8. Кулик М. І. Конспект лекцій з дисципліни «Енергетичні культури» для студентів факультету агротехнологій та екології за ОКР «Бакалавр». Полтава, 2015. 100 с.
9. Писаренко П., Крайсвітній П., Кулик М., Рій О. Методичні рекомендації по технології вирощування енергетичних культур (світчграсу) в умовах України. Полтава, 2011. 40 с.
10. Ковальчук В. П., Васильєв В. Г., Бойко Л. В., Зосимов В. Д. Сборник методов исследования почв и растений. Киев, 2010. 250 с.

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Kaletnik G. M. (2008). Rozvytok rynku biopalyv v Ukrayini: monogr [*The development of the biopropellants market in Ukraine*]. Kyiv: Agrarna nauka. [in Ukrainian].
2. Dakovski M. (2007). Pro energetyku dlya spozhyvachiv ta skeptykiv [*About energy for consumers and skeptics*]. Lviv: Vyd-vo EKOinform. [in Ukrainian].
3. Kulyk M. I. (2017). Energetychni kultury: navchalnyj posibnyk [*Energy Cultures: Tutorial*]. Poltava : «Astraya». [in Ukrainian].
4. Kulyk M. I. (2014). Botaniko-biologichna charakterystyka, osoblyvosti vyroshhuvannya ta vykorystannya energetychnyx kultur. Chastyna persha: sswitchgrass (proso lozopodibne): dovidnyk [*Botanical and biological characteristics, peculiarities of cultivation and use of energy crops. Part one: Svichgrass (Panicum virgatum ): guide.*]. Poltava. [in Ukrainian].
5. Gumentyk M. Ya. (2010). Perspektyvy vyroshhuvannya bagatorichnyx zlakovyx kultur dlya vyrobnyctva biopalyva [*Prospects for growing perennial grasses for biofuel production*]. Czukrovi buryaky – Shugar Beet. 4, 21-22. [in Ukrainian].



6. Cinchenko V. M. (2015). Energetychna verba: tehnologiya vyroshhuvannya ta vykorystannya [*Energy willow: technology of growing and use*]. Vinnycya: TOV «Nilan-LTD». [in Ukrainian].

7. Kulyk M. I. (2017). Naukovo-praktychni rekomendaciyi do vyroshhuvannya energetychnyx kultur [*Scientific and practical recommendations for the cultivation of energy crops*]. Dnipro. [in Ukrainian].

8. Kulyk M. I. (2017). Konspekt lekcij z dyscypliny «Energetychni kultury» dlya studentiv fakultetu agrotehnologij ta ekologiyi za OKR «Bakalavr» [*Summary of lectures on discipline "Energy Cultures" for students of the Faculty of Agrotechnologies and Ecology behind the Bachelor's Degree Program*]. Poltava. [in Ukrainian].

9. Pysarenko P., Krajsvitnij P. (2011). Metodychni rekomendaciyi po tehnologiyi vyroshhuvannya energetychnyx kultur (svitchgrasu) v umovax Ukrayiny [*Methodical recommendations on technology of cultivation of energy crops (switchgrass) in the conditions of Ukraine*]. Poltava. [in Ukrainian].

10. Kovalchuk V. P., Vasylev V. G., Bojko L. V. (2010). Sbornyk metodov yssledovannya pochv y rastenyj [*The collection of soil and plant research methods*]. Kyiv: [in Ukrainian].

### **АННОТАЦИЯ**

#### **ИЗМЕНЕНИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР**

*В статье отражены результаты оценки формирования агрохимических свойств почвы в зависимости от выращиваемых культур таких как свитчграсс, мискантус и энергетическая верба. Сделано сопоставимую оценку изменения содержания в почве подвижных форм азота, фосфора и калия в зависимости от продолжительности выращивания указанных культур. Проведена общая оценка накопления гумуса и изменения режима кислотности в различных слоях почвы в зависимости от продолжительности вегетации энергетических культур. Оценена требовательность энергетических культур к содержанию в почве ряда микроэлементов на основании уровней их накопления в листовостебельной массе. Сформулированы общие рекомендации относительно целесообразности дополнительного минерального удобрения энергетических культур разных лет вегетации.*

**Ключевые слова:** биоэнергетика, мискантус, свитчграсс, энергетическая ива, агрохимические свойства почвы.

**Табл. 5. Лит. 10.**

**ANNOTATION**  
**CHANGES IN THE SOIL AGROCHEMICAL PROPERTIES BY GROWING  
ENERGY CROPS**

*In the article the results of evaluation of the formation of agrochemical properties of the soil, depending on cultivated crops such as switchgrass, miskanthus and energy willow are reflected.*

*A comparative estimation of changes in the content of soil, mobile forms of nitrogen, phosphorus and potassium, depending on the length of cultivation of these crops, has been made. The general estimation of humus accumulation and change of the regime of acidity in different layers of soil depending on the duration of growing of energy crops has been carried out.*

*The demand for energy crops for the content of a number of trace elements has been evaluated based on the levels of their accumulation in the leaf-massive mass. The general recommendations on the expediency of additional mineral fertilizers of energy crops of different years of vegetation are formulated.*

**Keywords:** *bioenergetics, miskanthus, switchgrass, energy willow, agricultural chemistry properties of soil.*

**Tabl. 5. Lit. 10.**

**Інформація про автора**

**Броннікова Ліна Феодосіївна** – старший викладач кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e-mail: linabronnikova@gmail.com).

**Бронникова Лина Феодосиевна** – старший преподаватель кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии Вінницького національного аграрного університету (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3, e-mail: linabronnikova@gmail.com).

**Bronnikova Lina Feodosiivna** – Senior Lecturer of the Department of Soil Management, Soil Science and Agrochemistry, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3., e-mail: linabronnikova@gmail.com).