

УДК 633.853.494:631.8.022.3
**БІОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ
ПЕРЕЗИМІВЛІ РОСЛИН
ОЗИМОГО РІПАКУ ЗА РІЗНИХ
СТРОКІВ ПОСІВУ ТА РІВНІВ
ОСНОВНОГО УДОБРЕННЯ**

О. О. МАЦЕРА, асистент
Вінницький національний аграрний
університет

Вивчено вплив різних строків посіву та рівнів основного та припосівного удобрення на формування біометричних показників гібридів озимого ріпаку різних груп стиглості. Встановлено значне покращення показників для оптимальної перезимівлі рослин залежно від досліджуваних факторів.

Ключові слова: озимий ріпак, перезимівля, основне, припосівне удобрення, строк посіву, гібрид.

Табл.1., Літ. 10.

Постановка проблеми. Проблема забезпечення населення України продовольством залишається актуальною, і значна роль у її вирішенні належить олійним культурам, які задовольняють внутрішні потреби та продовжують бути конкурентоспроможними на зовнішньому ринку. Серед культур цієї групи значне місце займає ріпак. Створення високопродуктивних безерукових і низькоглюкозинолатних сортів ріпаку дає можливість збільшити площі його посівів в усіх зонах України [1].

Причиною повільного розширення посівних площ ріпаку є відсутність науковообґрунтованої технології вирощування його високих урожаїв, зокрема, недостатньо вивчені технологічні прийоми, направлені на підвищення урожайності та якості насіння озимого ріпаку. Ринок ріпаку приваблює своєю прибутковістю, формує експортний потенціал агропромислового комплексу. Гектар ріпаку в Європі дає близько 1100 кг олії, яка є основою дизельного пального. Завдяки постійному попиту та стабільним цінам це дозволяє мінімізувати фінансові ризики.

При вирощуванні ріпаку присутні певні ризики зниження урожайності як через вибагливість цієї культури щодо погодних умов, так і за порушення окремих елементів технології, що призводить до зрідження посівів, а в окремих випадках, і до повної їх загибелі. Вимерзання посівів ріпаку озимого останнім часом примушує робити вибір, чи варто вирощувати цю культуру, яка потребує істотних витрат на технологію. Але присутність попиту на продукцію та стабільної ціни переконливо свідчить про економічну доцільність його вирощування. При цьому необхідно постійно підвищувати свій рівень знань щодо технології вирощування культури, вміло підібрати сорти та гібриди, створювати оптимальні умови для росту і розвитку рослин в осінній період, використовувати сучасні стимулятори росту та пестициди для захисту від шкідників, хвороб і бур'янів. Лише за комплексного підходу

й оптимізації всіх факторів, необхідних для росту і розвитку рослин, можливо мати реальні прибутки від вирощування ріпаку озимого [2,3].

На перезимівлю ріпаку головним чином впливають погодні умови. Так, насіння ріпаку озимого проростає за температури 1°C і продовжує вегетацію при 5-6°C. У зимовий період, за відсутності снігового покриву, рослини здатні витримувати морози на рівні кореневої шийки 14-15°C, при наявності снігового покриву — до -25-30°C.

Рослини ріпаку, які не сформували розетку, мають слаборозвинену кореневу систему, відтак, можуть загинути за температури повітря -10°C.

Рослини ріпаку з недорозвиненою розеткою 4-5 листків (мінімально можливий розвиток), кореневою системою, яка сягає менш ніж 90 см (головний стрижень 7-9 см), можуть загинути за температури повітря -8-12°C.

Ріпак озимий, що сформував розетку з 6-ти листків, переносить мінусові температури на рівні кореневої шийки до -16-17°C (близько 33,8%).

З відновленням весняної вегетації ушкоджені під час зимівлі рослини регенерують і швидко відновлюють надземну частину, якщо сформували в осінній період розетку 6-8 листків.

Успіх перезимівлі залежить не тільки від сприятливих погодних умов, але й від стану посівів у осінній період, тобто розвитку рослин.

Разом з тим, на ступінь розвитку посівів впливають передусім терміни сівби та погодні умови серпня-вересня.

Важливим є формування в осінній період потужних, проте не перерослих рослин.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Науковими дослідженнями доведено, що недотримання елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі й ріпаку озимого, призводить до зниження їх продуктивності [4].

Для озимого ріпаку правильний вибір строків посіву є основою для гарної перезимівлі рослин, формування й одержання високого врожаю [5].

Строки сівби – важливий елемент технології вирощування насіння ріпаку озимого. Допущені помилки щодо строків сівби не піддаються виправленню і можуть стати причиною цілковитої загибелі врожаю. При пізніх строках рослини не встигають сформувати достатню кількість листків у прикореневій розетці, розвинуту кореневу систему. Тому площі озимого ріпаку не перезимовують там, де сіють у пізні строки. В кожному конкретному господарстві вибирають строки сівби із таким розрахунком, щоб для осінньої вегетації рослин залишалось 55-60 днів з t^0 повітря вище 5°C. На більшій частині території України такі строки припадають на період від 15 до 30 серпня [6, 7, 8, 9].

За результатами досліджень П. С. Вишнівського [10], які проводились у дослідному господарстві "Чабани" ННЦ "Інститут землеробства НААН",

метою яких було вивчення впливу системи удобрення та строків сівби на формування врожаю ріпаку озимого сорту Сенатор люкс, встановлено наступне, що система удобрення не мала істотного впливу на тривалість осінньої вегетації і більшою мірою залежала від строків сівби. Так, у середньому за роки досліджень, за першого строку сівби кількість днів до припинення вегетації становила 65-67 днів, другого строку – 56-57, третього – 44-45 днів. Протяжність періоду, температурний режим та рівень зволоження тим чи іншим чином впливали на осінній ріст та розвиток рослин озимого ріпаку.

Результати аналізу останніх досліджень переконливо свідчать, що строк посіву має надзвичайно важливе значення для осіннього росту та розвитку рослин озимого ріпаку, а тому і значно впливає на врожайність.

Для одержання високих врожаїв ріпаку озимого необхідно враховувати біологічні особливості сучасних сортів та гібридів, факторів навколишнього середовища, а також елементи технології вирощування. Тому доцільним буде детальніше розглянути вплив строків сівби та рівнів основного удобрення на Perezimivlyu та підвищення продуктивності цієї культури.

Невирішені частини проблеми. Тож перед науковцями постає завдання: розробити науково-обґрунтовану технологію вирощування озимого ріпаку, яка дасть можливість не тільки захистити посіви від несприятливих умов, але і підвищити їх врожайність, шляхом введення нових високопродуктивних та стійких сортів чи гібридів, оптимальних рівнів мінерального живлення та інших елементів технології вирощування, таких як: оптимальний строк сівби, спосіб обробітку ґрунту та система захисту.

Мета досліджень. Метою наших досліджень було оцінити параметри розвитку рослин озимого ріпаку перед зимівлею залежно від трьох строків посіву та рівнів основного удобрення.

Основні результати досліджень. Для оцінки розвитку рослин озимого ріпаку в осінній період було обрано гібриди різних груп стиглості – Екзотік (ранньостиглий), Ексель (середньостиглий) та Ексагон (пізньостиглий) компанії "Монсанто"; три строки посіву – 10 серпня, 21 серпня та 5 вересня; рівні мінерального удобрення – $N_0P_0K_0$, $N_{60}P_{30}K_{60}$, $N_{120}P_{60}K_{120}$, $N_{180}P_{90}K_{180}$, $N_{240}P_{120}K_{240}$. Під оранку вносили фосфорні і калійні добрива згідно зі схемою дослідження. Фосфорні добрива вносили у вигляді суперфосфату (P_{19}), а калійні – у вигляді калійної солі (K_{40}). При посіві вносили 15-16% від повної норми азотних добрив, залежно від варіанту. Решту азотних добрив вносили навесні.

Для аналізу стану рослин перед входом в зиму нами було оцінено такі показники: густина стояння, рослин, шт./м²; діаметр кореневої шийки, см; висота розміщення точки росту над поверхнею ґрунту, см; кількість листків на рослині, шт.; довжина кореневої системи, см (табл.1).

Таблиця 1

Оцінка розвитку рослин озимого ріпаку перед зимівлею (середнє за 2012-2014 рр.)

ГІБРИД	Строк посіву	Варіант удобрення	Параметри рослин				
			Густина стояння рослин, шт./м ²	Діаметр кореневої шийки, см	Висота точки росту над рівнем ґрунту, см	Кількість листків на рослині, шт.	Довжина кореневої системи, см
ЕКЗОТІК	10 Сер.	N ₀ P ₀ K ₀	61,33	0,62	2,04	5,10	103,30
		N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	65,03	0,71	1,94	5,57	111,00
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	68,57	0,81	1,81	6,03	115,60
		N ₁₈₀ P ₉₀ K ₁₈₀	71,67	1,01	1,58	6,77	122,90
		N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₂₄₀	75,30	1,23	1,46	7,30	127,73
	21 Сер.	N ₀ P ₀ K ₀	59,33	0,60	2,12	5,17	105,13
		N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	65,83	0,73	1,95	5,50	110,83
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	67,73	0,85	1,80	6,04	116,30
		N ₁₈₀ P ₉₀ K ₁₈₀	70,07	0,94	1,72	6,38	120,30
		N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₂₄₀	71,47	1,06	1,63	6,63	124,23
	05 Вер.	N ₀ P ₀ K ₀	56,60	0,48	1,95	4,47	100,50
		N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	59,83	0,58	1,89	5,16	106,23
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	64,07	0,73	1,81	5,75	112,20
		N ₁₈₀ P ₉₀ K ₁₈₀	65,93	0,84	1,74	6,24	115,90
		N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₂₄₀	67,53	0,94	1,75	6,43	117,80
ЕКСЕЛЬ	10 Сер.	N ₀ P ₀ K ₀	56,83	0,68	2,57	4,77	104,10
		N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	60,93	0,68	2,31	5,59	109,40
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	64,60	0,74	2,02	6,13	112,60
		N ₁₈₀ P ₉₀ K ₁₈₀	67,47	0,78	1,96	6,72	117,53
		N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₂₄₀	70,10	0,86	1,91	7,09	119,70
	21 Сер.	N ₀ P ₀ K ₀	63,77	0,85	1,95	5,90	108,90
		N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	66,83	0,92	1,82	6,20	112,50
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	71,10	0,96	1,69	6,63	118,00
		N ₁₈₀ P ₉₀ K ₁₈₀	74,27	1,04	1,58	7,14	121,40
		N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₂₄₀	76,20	1,14	1,51	7,44	126,27
ЕКСЕЛЬ	05 Вер.	N ₀ P ₀ K ₀	60,80	0,80	2,10	5,37	107,00
		N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	64,73	0,88	1,94	5,71	110,53
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	67,83	0,93	1,82	6,10	116,63
		N ₁₈₀ P ₉₀ K ₁₈₀	71,73	0,99	1,69	6,56	118,97
		N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₂₄₀	74,00	1,08	1,63	6,79	122,73
ЕКСАГОН	10 Сер.	N ₀ P ₀ K ₀	52,20	0,48	2,67	4,94	95,87
		N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	56,03	0,57	2,46	5,69	102,90
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	58,37	0,66	2,33	6,25	109,67
		N ₁₈₀ P ₉₀ K ₁₈₀	61,80	0,69	2,20	6,53	111,93
		N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₂₄₀	64,33	0,71	2,15	6,70	114,67
	21 Сер.	N ₀ P ₀ K ₀	57,40	0,75	2,03	4,63	105,87
		N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	60,10	0,82	1,92	5,30	110,93
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	63,67	0,90	1,83	5,57	116,43
		N ₁₈₀ P ₉₀ K ₁₈₀	67,57	0,96	1,77	6,20	118,93
		N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₂₄₀	69,60	1,03	1,75	6,53	122,37
	05 Вер.	N ₀ P ₀ K ₀	60,23	0,74	1,95	5,13	107,67
		N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	63,13	0,81	1,84	5,47	112,10
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	67,07	0,90	1,79	5,80	118,00
		N ₁₈₀ P ₉₀ K ₁₈₀	70,83	0,97	1,64	6,20	121,07
		N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₂₄₀	73,57	1,04	1,55	6,47	125,07

Осінній період вегетації ріпаку озимого важливий для формування стійкості до низьких температур, загартування та формування майбутньої високої продуктивності, що обумовлено його біологічними особливостями.

До зими на рослині має бути 6-8 листків, стебло ≤ 2 см з діаметром кореневої шийки 8-10 мм, добре розвинений стрижневий корінь завдовжки не менш як 20 см. Вважають, що вже перед входом у зиму можна приблизно передбачити максимально можливий рівень урожайності за формулою, ц/га:

$$Y = 0,1 \times (a+1) \times b, \text{ ц/га}$$

де Y = можлива урожайність культури, ц/га; a – кількість листків на рослині, шт.; b – кількість рослин на 1 м^2 , шт.

Встановлено також, що майже 70 % урожаю ріпаку озимого залежить від розвитку та стану рослин до настання зимового спокою (5 діб за температури $2 \text{ }^\circ\text{C}$).

Так, за результатами наших досліджень було встановлено, що найбільш оптимальні параметри для перезимівлі рослини озимого ріпаку гібриду Екзотік (кількість рослин на 1 м^2 – 75,30; діаметр кореневої шийки – 1,23 см; висота точки росту від поверхні ґрунту – 1,46 см; кількість листків на рослині – 7,3 шт. та довжина кореневої системи – 127,73 см) формували за першого строку посіву 10 серпня та внесення $\text{N}_{240}\text{P}_{120}\text{K}_{240}$, найгірші параметри було одержано у варіанті без внесення добрив – кількість рослин на 1 м^2 – 61,33; діаметр кореневої шийки – 0,62 см; висота точки росту від поверхні ґрунту – 2,04 см; кількість листків на рослині – 5,1 шт. та довжина кореневої системи – 103,30 см.

Рослини гібриду Ексель забезпечили одержання оптимальних параметрів осінньої вегетації за другого строку посіву 21 серпня при нормі внесення добрив $\text{N}_{240}\text{P}_{120}\text{K}_{240}$. Так, кількість рослин на 1 м^2 становила 76,20 шт., що перевищувало варіант без внесення добрив на 12,43 рослини або 19,5%, діаметр кореневої шийки становив 1,14 см, що перевищувало контрольний варіант на 0,29 см або 34,1%, висота розміщення точки росту від поверхні ґрунту знаходилась на позначці 1,51 см, що було нижче контролю на 0,44 см, при цьому даний показник не повинен перевищувати 2 см для гарної перезимівлі ріпаку, кількість листків становила 7,44 шт., довжина кореневої системи – 126,27 см.

За найвищої норми добрив $\text{N}_{240}\text{P}_{120}\text{K}_{240}$, проте за третього строку посіву 5 вересня рослини озимого ріпаку гібриду Ексель сформували найкращі параметри для перезимівлі, які становили: кількість рослин на 1 м^2 – 73,57; діаметр кореневої шийки – 1,04 см; висота точки росту від поверхні ґрунту – 1,55 см; кількість листків на рослині – 6,47 шт. та довжина кореневої системи – 125,07 см.

Результати досліджень свідчать, що зі збільшенням дози основного та припосівного удобрення відбувається покращення усіх біометричних показників рослин від яких залежить успіх їх перезимівлі, а отже і врожай,

оскільки фосфорні добрива сприяють формуванню добре розвиненої кореневої системи й оптимальної розетки ріпаку, кращому засвоєнню азоту з ґрунту і добрив, підвищують стійкість рослин до морозів, калійні добрива сприяють синтезу й акумуляції вуглеводів у тканинах ріпаку, що підвищує їх стійкість до низьких температур у зимовий період, наявність азоту – фактор, що найбільшою мірою впливає на продуктивність рослин. При цьому відмічено також залежність між біологічним типом стиглості гібриду та наявністю оптимальних показників перезимівлі рослин, тобто ранньостиглий сорт формує їх за ранніх строків сівби, пізньостиглий – за пізніх.

Висновки. Аналізуючи результати досліджень можна зробити такі висновки, що строк посіву, рівні основного та припосівного удобрення, а також біологічний тип стиглості гібриду мають значний вплив на проходження осінньої вегетації озимого ріпаку та формування параметрів перезимівлі рослин. Так, найбільш оптимальні біометричні показники рослини озимого ріпаку формували за норми добрива $N_{240}P_{120}K_{240}$, гібрид Екзотік – за першого строку посіву 10 серпня, гібрид Ексель – за другого строку посіву 21 серпня та гібрид Ексагон – за третього строку посіву 5 вересня.

Список використаної літератури

1. Музафаров Н., Манько К. Вирощування урожайного ріпаку / Н. Музафаров, К. Манько // Агробізнес сьогодні. – 2012. – № 12 (236). – С.23-27.
2. Рудик Р., Дідківський М., Герасимчук В. та ін. Перезимівля на практиці / Р. Рудик, М. Дідківський, В. Герасимчук та ін. // Агробізнес сьогодні. – 2015. – № 13 (308). – С. 40-45.
3. Сахненко В. В. Агроекологічне обґрунтування інтегрованої системи захисту ріпаку. – Вінниця: СПД Данилюк В. Г., 2007. – 184 с.
4. Гусев М.Г., Шаталова В.В., Коковіхін С.В. Економіко – енергетичне обґрунтування ріпаку озимого в умовах зрошення півдня України.: //Зрошуване землеробство: - 2010. № 53.- с.203-204.
5. Вирощування озимого і ярого ріпаку в Україні: Рекомендації для виробників від компанії БАСФ.
6. Блащук М.І., Тищенко Л.Д. Науково-практичні рекомендації по вирощуванню ріпаку. Черкаський інститут АПВ; – 2010. – 30 с.
7. Гайдаш В. Як уберегти ріпак від вимерзання? // Пропозиція. – 2003. – №7. – С. 40-41.
8. Бовсуновський О., Чорний С., Шепель М. Живильна сила хрестоцвітної культури // Пропозиція. – 2007. – №7. – С.72-73.
9. Ковальчук Г.М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура. – К.: Урожай, 1987. – 112 с.

10. Вишнівський П. С. Вплив строків сівби та системи удобрення на перезимівлю ріпаку озимого / П. С. Вишнівський // Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Землеробство". – 2010. – Вип. 83. – С. 78-81.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Muzafarov N., Man'ko K. Vyroshchuvannya urozhaynoho ripaku / N. Muzafarov, K. Man'ko // Ahrobiznes s'ohodni. – 2012. – №12 (236). – S.23-27.
2. Rudyk R., Didkivs'kyu M., Herasymchuk V. ta in. Perezymivlya na praktytsi / R. Rudyk, M. Didkivs'kyu, V. Herasymchuk ta in. // Ahrobiznes s'ohodni. – 2015. – № 13 (308). – S. 40-45.
3. Sakhnenko V. V. Ahroekolohichne obgruntuvannya intehrovanoyi systemy zakhystu ripaku. – Vinnytsya: SPD Danylyuk V. H., 2007. – 184 s.
4. Husyev M.H., Shatalova V.V., Kokovikhin S.V. Ekonomiko – enerhetychne obgruntuvannya ripaku ozymoho v umovakh zroshennya pivdnya Ukrayiny.: //Zroshuvane zemlerobstvo: - 2010. № 53.- s.203-204.
5. Vyroshchuvannya ozymoho i yaroho ripaku v Ukrayini: Rekomendatsiyi dlya vyrobnykiv vid kompaniyi BASF.
6. Blashchuk M.I., Tyshchenko L.D. Naukovo-praktychni rekomendatsiyi po vyroshchuvannyu ripaku. Cherkas'kyi instytut APV; – 2010r. – 30 s.
7. Haydash V. Yak uberehty ripak vid vymerzannya? // Propozytsiya. – №7. – 2003. – S. 40-41.
8. Bovsunovs'kyu O., Chornyy S., Shepel' M. Zhyvyl'na syla khrestotsvitnoyi kul'tury // Propozytsiya. – 2007. – №7. – S.72-73.
9. Koval'chuk H.M. Ripak ozymyy – tsinna oliyna i kormova kul'tura. – K.: Urozhay, 1987. – 112 s.
10. Vyshnivs'kyu P. S. Vplyv strokiv sivby ta systemy udobrennya na perezymivlyu ripaku ozymoho / P. S. Vyshnivs'kyu // Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk "Zemlerobstvo". – 2010. – Vyp. 83. – S. 78-81.

АННОТАЦИЯ

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕЗИМОВКИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОГО РИПАКУ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА И УРОВНЕЙ ОСНОВНОГО УДОБРЕНИЯ / МАЦЕРА О.О.

Изучено влияние различных сроков посева и уровней основного удобрения и удобрения при посеве на формирование биометрических показателей гибридов различных групп спелости. Установлено значительное улучшение показателей для оптимальной зимовки растений в зависимости от изучаемых факторов.

Ключевые слова: озимый рапс, зимовка, основное удобрение, удобрение при посеве, срок посева, гибрид.

ANNOTATION
BIOMETRICS OVERWINTERING PLANTS WINTER RИPAKU AT
DIFFERENT TIMES OF CROP AND THE LEVEL OF MAJOR
FERTILIZERS / MATSERA O.O.

Formulation of the problem. The reason for the slow expansion of rapeseed acreage is the lack of science-based technology of growing its high yields, particularly insufficiently studied engineering techniques aimed at increasing yield and seed quality of winter rape. When growing winter rapeseed it is present certain risks decrease productivity through a nicety of this culture on weather conditions, and for the violation of individual elements of the technology, leading to liquefaction of crops, and in some cases, to their complete destruction. Analysis of recent research and publications. Scientific studies have shown that non-technology elements of growing crops, including winter rapeseed, reduces their productivity [4].

For winter rape the sowing timing right choice is the basis for a good wintering plants forming and obtain high yields [5].

Sowing - an important element of technology of cultivation of winter rapeseed. Errors regarding the timing of sowing and not amenable to correction can cause complete destruction of the crop. To obtain high yields of winter rape should take into account the biological characteristics of modern varieties and hybrids, environmental factors, as well as elements of growing technology. So be more appropriate to consider the effect of sowing dates and levels of main fertilizing on wintering and productivity of this crop. The purpose of research. The aim of our study was to assess the parameters of winter rape plants before wintering, depending on the three sowing dates and levels of main fertilizing. To assess the state of the plant before entering the winter we have evaluated the following indicators: stand density of plants, pcs. / m²; the diameter of the root collar, cm; the height of the growing point above the soil surface, cm; the number of leaves on a plant pcs; root length, cm. Conclusions. Analyzing the results of research it is possible to make conclusions that the sowing dates, the levels of main and pre-sowing fertilization and the type of biological maturity have significant effect on passing of autumn vegetation of winter rapeseed and formation of parameters of plats wintering. Thus, the most appropriate biometric parameters plants were formed on the norm of N₂₄₀P₁₂₀K₂₄₀ fertilizers, hybrid Ekzotik – for the first sowing date – on August 10th, hybrid Excel – for a second term – on August 21st and hybrid Eksahon – for the third term of planting on 5th September.

Авторські дані

Мацера Ольга Олегівна – асистент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії, Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: matsera@vsau.vin.ua).