

УДК 633.852:631.524

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ОЛІЇ РИЖІЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

А. Лихочвор, аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Постановка проблеми. У структурі посівних площ в Україні найбільшу частку складають зернові та олійні культури. Монопольне становище в групі олійних культур мають соняшник та озимий ріпак. З ярих олійних культур із родини Капустяних поширеніші ріпак та гірчиця. Проте останніми роками зростає інтерес до інших олійних культур, які висівають поки що на невеликих площах. Це можна пояснити як унікальними властивостями їх олії, так і невибагливістю до умов вирощування.

Результати досліджень показують, що олія з рижію є цінною харчовою, ба більше, лікувальною олією. Тому популярність цієї культури зростає, проте урожайність залишається низькою внаслідок відсутності високоврожайних технологій. Особливо актуальними є питання встановлення оптимальних норм мінеральних добрив, використання засобів захисту рослин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення біохімічних показників колекційних зразків, які залучені в селекції льону олійного і рижію ярого з метою вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах, має важливе практичне значення [1].

Придатність рослинних олій для різних цілей, в тому числі харчування, фармакології, промисловості, визначається складом жирних кислот, який залежить від генотипічного потенціалу і ґрунтово-кліматичних умов [2]. Із просуванням олійних рослин із півдня на північ збільшується олійність насіння та вміст ненасичених жирних кислот.

Із-поміж агротехнічних заходів на вміст і якість олії в насінні найбільше впливають добрива та норми їх внесення. За високого рівня агротехніки та сприятливого вологозабезпечення рослин олія накопичується інтенсивніше, тривалість цього процесу подовжується, що й зумовлює підвищення її вмісту в насінні [3; 4].

Рижій вирізняється невибагливістю до умов вирощування, скоростиглістю, стійкістю до ураження хворобами та шкідниками, майже не потребує використання пестицидів, не засмічує поля і є добрим попередником. Його напіввисихаюча олія застосовується як харчовий і технічний продукт [5].

На відміну від ріпаку ярого, рижій характеризується значно вищою посухостійкістю, що сприяє сталішій насіннєвій продуктивності в посушливі роки [6].

Впровадження нових інтенсивних технологій дасть змогу підвищити врожайність насіння рижію до 30–35 ц/га [7].

Якість олії визначається спектром жирних кислот, що входять до її складу. В олії рижію найбільша частка належить ненасиченим жирним кислотам (олеїновій, лінолевій, ліноленовій, ейкозеновій). Власне, велика перевага рослинних жирів у тому, що вони містять ненасичені жирні кислоти, які є кориснішими для організ-

му людини. І тільки невеликий відсоток припадає на шкідливу для всіх живих організмів ерукову кислоту – 2,0–3,2 % [8–10].

Рослинні олії, оливкова, кукурудзяна і соняшникова, мають до 1 % ліноленової кислоти, водночас ріпакова або соєва – майже 8 %. Найбагатшим джерелом ліноленової кислоти є лляна олія, яка містить її до 60 %. Рижій у складі своєї олії також містить найбільше цінної у фізіологічному розумінні ліноленової кислоти – майже 25–30 % [4]. Це робить його олію багатим джерелом незамінних жирних кислот і дуже цінним джерелом Омега-3 жирної кислоти. Необхідно зазначити, що рижієва олія стійкіша до окиснення порівняно з лляною.

Під впливом азоту олійність насіння знижувалася на 0,2–13 %, а вміст глюкозинолатів збільшувався з 13,8 до 22,7 мкмоль/га [11].

Постановка завдання. За результатами польових і лабораторних досліджень необхідно було визначити вміст глюкозинолатів і олії у насінні рижію. Для оцінки придатності олії на харчові цілі визначали її жирнокислотний склад. Оцінювали також вплив мінеральних добрив і засобів захисту рослин на вміст олії та глюкозинолатів у насінні рижію.

Дослідження проводили в зоні Західного Лісостепу у господарстві «Агро-ЕкспресСервіс» Млинівського району Рівненської області. Грунт дослідної ділянки темно-сірий легкосуглинковий. Уміст гумусу в орному шарі становить 2,1 %, лужногідролізованого азоту за Корнфільдом – 101 мг/кг ґрунту (низький), рухомого фосфору – 243 мг/кг (високий) та обмінного калію (за Чириковим) – 130 мг/кг (високий). Реакція ґрунтового розчину (рН-6,0) близька до нейтральної.

Дослід закладали методом систематизованого розміщення ділянок у триразовому повторенні. Загальна площа ділянки – 60 м², облікова – 50 м². Технологія вирощування була типовою для зазначеної ґрунтово-кліматичної зони. Попередник – озима пшениця. Після збирання попередника проводили дискування й оранку. Навесні передпосівний обробіток здійснювали за допомогою культивачі. Сіяли сівалкою СН-16. Строк сівби – 2 квітня. Спосіб сівби – рядковий. Глибина загортання насіння – 1,5 см. Норма висіву – 300 н/м², або 5,4 кг/га. Після сівби для покращання умов проростання насіння і забезпечення високої польової схожості було проведено коткування.

Фосфорні та калійні добрива вносили згідно зі схемою дослід у вигляді суперфосфату подвійного та калію хлористого під оранку, а азотні у вигляді аміачної селітри – одноразово під передпосівну культивування (на фонах N₄₀P₂₀K₄₀ та N₆₀P₃₀K₆₀) і дворазово: під культивування (N₄₀) і в підживлення (N₄₀) після утворення рослинами рижію розетки (N₈₀P₄₀K₈₀). На варіантах N₁₀₀P₅₀K₁₀₀ і N₁₂₀P₆₀K₁₂₀ азот вносили трічі: під культивування (N₄₀), у фазі розетки (N₄₀) та бутонізації (N₂₀, N₄₀). Обмолочували комбайном Сампо 500.

Польові досліді, спостереження і дослідження здійснювали згідно з методичними вказівками Інституту олійних культур УААН (2005) та загально визначеними методиками. Якісні показники олійних культур визначали згідно з ДСТУ за такими методами: кислотність олії – згідно з ДСТУ:ISO 729 2005; вміст глюкозинолатів з паладієвим реактивом – згідно з ДСТУ 4969-1:2008; олійність – згідно з

ГОСТ 10857-64. Статистичну обробку проводили за комп'ютерними програмами методом дисперсійного та кореляційного аналізу.

Виклад основного матеріалу. У процесі розробки елементів інтенсивної технології вирощування ріжюю важливо було встановити вплив мінеральних добрив на олійність. Якщо урожайність ріжюю зростала з підвищенням норми добрив, то вміст олії на вищих фонах дещо знижувався. Так, на першому варіанті (без добрив) вміст олії найвищий і становить у середньому за два роки 46,7 %. За внесення $N_{40}P_{20}K_{40}$ олійність насіння знизилася до 46,4 %, тобто зменшилася на 0,3 % (табл. 1). На фоні $N_{60}P_{30}K_{60}$ вміст олії знизився до 46,1 %. Зміна олійності насіння ріжюю за внесення мінеральних добрив у нормах $N_{80}P_{40}K_{80}$, $N_{100}P_{50}K_{100}$ та $N_{120}P_{60}K_{120}$ була незначною і трималася у межах помилки досліджень.

На варіанті з внесенням $N_{80}P_{40}K_{80}$ олійність зменшилася порівняно з попереднім варіантом на 0,2 %, а на фонах $N_{100}P_{50}K_{100}$ та $N_{120}P_{60}K_{120}$ – лише на 0,1 % порівняно з попередніми варіантами. Порівняння олійності на варіанті без добрив (46,7 %) та варіанті з внесенням найвищої норми добрив (45,7 %) показує зниження цього показника на 1,0 %.

Таблиця 1

Вміст олії в насінні ріжюю залежно від норм добрив, %

Норма добрив	Вміст олії, %			Відхилення, %
	2015 р.	2016 р.	Середнє	
Без добрив	46,6	46,8	46,7	-
$N_{40}P_{20}K_{40}$	46,3	46,6	46,4	- 0,3
$N_{60}P_{30}K_{60}$	46,0	46,2	46,1	- 0,6
$N_{80}P_{40}K_{80}$	45,8	46,1	45,9	- 0,8
$N_{100}P_{50}K_{100}$	45,6	46,0	45,8	- 0,9
$N_{120}P_{60}K_{120}$	45,4	46,0	45,7	- 1,0

$HP_{0,5}$, т/га 0,4 0,4

Елементи інтенсифікації технології вирощування також впливали на показники якості олії ріжюю. Найвищим вміст глюкозинолатів був на контролі, де становив 22,8 мкмоль/г (табл. 2). В умовах відсутності бур'янів, на варіанті з внесенням гербіциду Бутізан 400, вміст глюкозинолатів знизився до 21,7 мкмоль/г. Внесення мінеральних добрив забезпечило значне збільшення врожайності за рахунок інтенсифікації ростових процесів, що призвело до зниження вмісту глюкозинолатів на 2,0 мкмоль/г.

Застосування у технології вирощування ріжюю фунгіцидів, мікроелементів, сірки та магнію забезпечувало подальше зменшення вмісту глюкозинолатів. Необхідно зазначити, що на всіх варіантах вміст глюкозинолатів не перевищував ГДК, яка становить 25 мкмоль/г.

Вміст олії зростав за підвищення рівня інтенсифікації технології. Якщо на контролі олійність становила 42,6 %, то на варіанті з максимальною інтенсифікацією зросла до 47,0 % (див. табл. 2). Зменшувався вміст олії лише від внесення мінеральних добрив $N_{120}P_{60}K_{120}$. Це можна пояснити негативним впливом азоту,

який входить до складу білків і нуклеїнових кислот, що сприяє інтенсивнішому проходженню ферментативних процесів формування білка з одночасним сповільненням процесів нагромадження олії. За використання гербіциду, фунгіцидів, мікродобрив, магнію і сірки вміст олії підвищувався.

Таблиця 2

Якість олії ріжю залежно від елементів інтенсифікації,
середнє за 2015–2016 роки

Елемент інтенсифікації технології	Глюкози- нолати, мкмоль /г	Олійні- сть, %
Контроль	22,8	42,6
Бутізан 400 к.с. (мегазахлор, 400 г/л), 1,75 л/га	21,7	43,9
Бутізан 400 + Фастак к.е. (альфа- ципереметрин, 100 г/л), 0,15 л/га	21,6	44,0
Бутізан 400 + Фастак + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	19,6	43,4
Бутізан 400 + Фастак + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба к.е (метконазол, 60 г/л), 1 л/га	19,0	43,9
Бутізан 400 + Фастак + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба + Піктор к.е. (боскалід, 200 г/л + димоксистробін, 200 г/л), 0,5 л/га	18,4	44,8
Бутізан 400 + Фастак + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба + Піктор + Інтермаг олійні, 2 л/га	18,2	45,4
Бутізан 400 + Фастак + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба + Піктор + Інтермаг олійні + Інтермаг Бор, 1 л/га	18,0	46,2
Бутізан 400 + Фастак + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба + Піктор + Інтермаг олійні + Інтермаг Бор + MgSO ₄ (5 кг/га)	17,7	47,0

Жирні кислоти поділяють на насичені та ненасичені. Насичені жирні кислоти переважно тваринного походження, ненасичені – це рослинні олії. До ненасичених належать поліненасичені (ПНЖК) Омега-3 і Омега-6 та мононенасичена (МНЖК) Омега-9. Альфа-ліноленова та лінолева кислоти, або Омега-3 (n-3) й Омега-6 (n-6), характеризуються подвійним зв'язком, що починається відповідно від 3-го та 6-го атомів вуглецю в ланцюгу жирної кислоти, рахуючи від вуглеводу метилової групи.

В олії ріжю міститься надзвичайно корисний для здоров'я людини склад жирних кислот, з них лише до 10 % насичених жирних кислот і понад 90 % ненасичених. Тому важливо визначити не тільки вміст олії, а й її жирнокислотний склад залежно від досліджуваних чинників.

Результати досліджень показали певний вплив мінеральних добрив на вміст жирних кислот. Найбільше змінювався вміст лінолевої та олеїнової кислот. За зростання норми добрив з N₀P₀K₀ до N₁₂₀P₆₀K₁₂₀ вміст лінолевої кислоти збільшився на 1,3 %, а олеїнової зменшився на 1,8 %. Олія з ріжю містить найбільше (52,4–53,2 %) цінної ліноленової (Омега-3) кислоти (табл. 3). Вміст лінолевої (Омега-6) кислоти також залишається високим і становить 15,8–17,1 %. Вміст олеїнової кис-

лоти (Омега-9) у рижію коливається в межах 16,9–18,7 %. Такий склад сприяє тому, що олія може ефективно зменшувати рівень холестерину і має інші важливі лікувальні властивості. Найпоширеніші рослинні олії (соняшникова, кукурудзяна) практично не мають у своєму складі Омеги-3. До речі, в оливковій олії, яка позиціонується як одна з найцінніших, взагалі немає Омеги-3 і дуже мало Омеги-6.

Таблиця 3

Склад жирних кислот залежно від норми удобрення, середнє за 2015–2016 роки, %

Норма удобрення	Пальмітинова, (C 16:0)	Стеаринова, (C 18:0)	Олеїнова, Омега-9 (C 18:1, n-9)	Лінолева Омега-6 (C 18:2, n-6)	Ліноленова Омега-3 (C 18:3, n-3)	Ейкозенова, (C 20:1, n-9)	Ерукова, (C 22:1, n-9)
Без удобрення (контроль)	5,4	1,1	18,7	15,8	52,4	1,5	2,6
N ₄₀ P ₂₀ K ₄₀	5,6	1,2	18,2	16,2	52,6	1,9	2,4
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	5,8	1,4	17,7	16,4	53,0	2,1	2,2
N ₈₀ P ₄₀ K ₈₀	6,0	1,5	17,4	16,7	53,2	2,2	2,1
N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₀₀	6,1	1,5	17,0	16,9	53,2	2,2	2,0
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	6,1	1,5	16,9	17,1	53,2	2,2	2,0

У досліді з вивчення інтенсифікації технології вирощування рижію за рахунок використання засобів захисту рослин та макро- і мікродобрив вміст жирних кислот також дещо змінювався. Найбільше на склад жирних кислот вплинуло внесення гербіциду (табл. 4). Важливо зазначити, що внесення гербіциду, інсектициду, фунгіцидів, мікродобрив, магнію та сірки поліпшувало якість олії. Так, вміст найціннішої Омеги-3 кислоти збільшився з 52,4 % до 53 %. Підвищився також вміст Омеги-6 кислоти на 1,1 %. Проте удосконалення технології вирощування супроводжувалося зниженням вмісту Омеги-9 кислоти на 1,6 %. Результати досліджень показали, що за допомогою технологічних рішень є змога контролювати вміст ерукової кислоти – на більшості варіантів він не перевищував ГДК, яка становить 2 %. Вміст пальмітинової та стеаринової кислот дещо зріс.

Висновки

1. Збільшення норми внесення добрив з N₀P₀K₀ до N₁₂₀P₆₀K₁₂₀ призвело до зниження вмісту олії в рижію зі 46,7 % до 45,7 %.

2. Інтенсифікація технології вирощування рижію за рахунок внесення засобів захисту рослин і добрив забезпечує зростання вмісту олії в насінні на 4,4 %

3. Олія з рижію має цінний жирнокислотний склад із переважанням ліноленової (52,4–53,2 %), лінолевої (15,8–17,1 %) та олеїнової (16,9–18,7 %) кислот. Такий склад сприяє тому, що олія з рижію може ефективно зменшувати рівень холестерину і має інші важливі лікувальні властивості.

Таблиця 4

Склад жирних кислот залежно від елементів інтенсифікації,
середнє за 2015–2016 рр., %

Елемент інтенсифікації технології	Пальмітинова	Стеаринова	Олеїнова	Лінолева	Ліноленова	Ейкозенова	Ерукова
Контроль	5,2	1,1	18,5	15,9	52,4	1,6	2,8
Гербіцид Бутізан	5,4	1,2	18,2	16,4	52,4	1,8	2,5
Гербіцид + Інсектицид	5,4	1,2	18,2	16,4	52,4	1,8	2,5
Гербіцид + Інсектицид + N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	5,8	1,4	17,1	16,8	52,4	1,9	2,0
Гербіцид + Інсектицид + N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀ + Фунгіцид	5,9	1,4	17,1	16,8	52,7	2,0	2,0
Гербіцид + Інсектицид + N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀ + Фунгіцид №1 + Фунгіцид №2	5,9	1,5	17,0	16,8	52,8	2,0	1,9
Гербіцид + Інсектицид + N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀ + Фунгіцид №1 + Фунгіцид №2 + Мікродобрива	6,0	1,5	17,0	16,9	52,9	2,0	1,8
Гербіцид + Інсектицид + N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀ + Фунгіцид №1 + Фунгіцид №2 + Мікродобрива + В	6,1	1,5	17,0	16,9	53,0	2,0	1,8
Гербіцид + Інсектицид + N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀ + Фунгіцид №1 + Фунгіцид №2 + Мікродобрива + В + MgSO ₄	6,1	1,5	16,9	17,0	53,0	2,0	1,7

Бібліографічний список

1. Поляков О. І. Агротехнічні і біокліматичні особливості формування урожайності і якості насіння соняшнику, сої, льону, кунжуту, рижю, молочаю в Південному Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук / Поляков О. І. – Дніпропетровськ, 2011. – 38 с.
2. Григорів Я. Я. Вплив строків сівби і технологій вирощування на якість насіння ярого рижю / Я. Я. Григорів // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Серія «Сільськогосподарські науки». – 2010. – Вип. № 2(50). – С. 52–57.
3. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук, О. В. Корнійчук. – [3-тє вид., виправл. і доповн.]. – Львів : Українські технології, 2010. – 1088 с.
4. Дрозд І. Ф. Жирнокислотний склад насіння льону олійного в умовах Західного регіону України / І. Ф. Дрозд // Бюлетень Інституту зернового господарства. – 2011. – № 40. – С. 72–76.
5. Лях В. О. Вміст та жирнокислотний склад олії рижю ярого / В. О. Лях, І. Б. Комарова // Бюлетень Інституту зернового господарства. – 2010. – № 38. – С. 137–142.

6. Демидась Г. І. Рижій посівний – олійна культура альтернативна ріпаку ярого для виробництва біодизеля / Г. І. Демидась, Г. П. Квітко, Н. Я. Гетьман // Збірник наукових праць ВНАУ. – Вінниця, 2011. – Вип. 8(48). – С. 3–8.
7. Duran K. Determination of fatty acid composition on different false flax (*Camelina sativa* (L.) Crantz) genotypes under Ankara ecological conditions / Katar Duran // Turkish Journal of Field Crops. – 2013. – Vol. 18(1). – P. 66–72.
8. Abramovi H. Physico-Chemical Properties, Composition and Oxidative Stability of *Camelina sativa* Oil. Properties of *Camelina sativa* Oil / Abramovi H., Abram V. // Food Technol. Biotechnol. – 2005. – Vol. 43(1). – P. 63–70.
9. Zubr J. Oil-seed crop: *Camelina sativa* / Zubr J. Ind. Crop. Prod. – 1997. – Vol. 6. – P. 113–119.
10. Budin J. T. Some compositional properties of camelina (*Camelina sativa* L. Crantz) seeds and oils / Budin J. T., Breene W. M., Putman D. H. // J. Am. Oil Chem. Soc. – 1995. – Vol. 72. – P. 309–315.
11. Янович В. П. Економічна ефективність вирощування ріпаку для виробництва біопалива / В. П. Янович, О. В. Маколкіна // Збірник наукових праць ВНАУ. – Вінниця, 2011. – № 1(48). – С. 217–221.

Лихочвор А. Показники якості олії рижію ярого залежно від елементів технології вирощування

Завданням дослідження було визначити вміст олії у насінні рижію та її жирно-кислотний склад залежно від норм мінеральних добрив, внесення гербіциду, інсектициду, фунгіцидів та листового застосування мікродобрив.

Вивчення впливу норм мінеральних добрив на олійність насіння рижію ярого показало, що на вищих фонах живлення вміст олії зменшувався. Так, якщо на варіанті без добрив він становив 46,7 %, то на фоні $N_{120}P_{60}K_{120}$ зменшився до 45,7 %, або на 1 %. Удосконалення технології вирощування забезпечило зростання олійності насіння на 4,4 %.

Визначення жирнокислотного складу показало, що олія з рижію характеризується якісним жирнокислотним складом із переважанням ліноленової (52,4–53,2 %), лінолевої (15,8–17,1 %) та олеїнової (16,9–18,7 %) кислот. Такий склад сприяє тому, що олія з рижію може ефективно зменшувати рівень холестерину і має інші важливі лікувальні властивості.

Ключові слова: рижій ярий, норми добрив, інтенсифікація технології, вміст олії, склад жирних кислот.

Lykhochvor A. The indices of oil quality of spring false flax depending on elements of technology growing

The task of researches was to determine the oil content in false flax seeds and its fatty-acid composition depending on fertilizers rates, herbicide application, insecticide, fungicide and leaf application of microfertilizers. The study of the fertilizers rates influence on the contents of spring false flax oil showed that on higher backgrounds of nutrition the oil content reduced. It should be noted that on the variant without fertilizers it was 46,7 %, but on the background of $N_{120}P_{60}K_{120}$ it decreased up to 45,7 % or by 1 %.

It should be noted that improvement of growing technology provided the increase of seeds oil by 4,4 %.

Determination of fatty-acid composition showed that false flax is characterized by qualitative fatty-acid composition with prevailing linolenic (52,4–53,2 %), linoleic (15,8–17,1 %) and oleic (17,0 % and 15,8 %) acids. This composition ensures that the oil of false flax can effectively reduce cholesterol level and has other important medical properties.

Key words: spring false flax, fertilizers rates, oil content, composition, of fatty acids.

Лыхочвор А. Показатели качества масла рыжика ярового в зависимости от элементов технологии возделывания

Задачей исследования было определить содержание масла в семенах рыжика и его жирно-кислотный состав в зависимости от норм минеральных удобрений, внесения гербицида, инсектицида, фунгицидов и листового внесения микроудобрений. Изучение влияния норм минеральных удобрений на масличность семян рыжика ярового показало, что на высших фонах питания содержание масла уменьшалось. Так, если в варианте без удобрений оно составляло 46,7 %, то на фоне N₁₂₀P₆₀K₁₂₀ уменьшалось до 45,7 %, или на 1 %. Усовершенствование технологии возделывания способствовало увеличению масличности семян на 4,4 %.

Определение жирнокислотного состава показало, что масло с рыжика имело лучший жирнокислотный состав с преобладанием линоленовой (52,4–53,2 %), линолевой (15,8–17,1 %) и олеиновой (16,9–18,7 %) кислот. Такой состав способствует тому, что масло рыжика может эффективно уменьшать уровень холестерина и имеет другие важные лечебные свойства.

Ключевые слова: рыжик яровой, нормы удобрений, интенсификация технологии, содержание масла, состав жирных кислот.

Стаття надійшла 6.03.2017.

УДК 633.39:581.192.(477.5)

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЗЕРНА АМАРАНТУ, ВИРОЩЕНОГО В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Н. Гудковська, здобувач

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

Постановка проблеми. Останніми роками спостерігаємо все активніший пошук нових джерел відновлювальної природної сировини. Перспективним напрямом використання є нетрадиційні ресурси, важливе місце серед яких займають рослини родини амарантових. Відомо, що зерно та зелена маса амаранту за якісними показниками перевищує такі у багатьох традиційних культур і може використовуватися на харчові й технічні цілі [2].