

Conclusions. Agrochemical parameters of gray podzolic soil for growing different bioenergy crops have been establishing. Under the condition of growing switchgrass since 2009, the metabolic acidity decreases from 6.90 to 6.60, hydrolytic increases from 2.01 to 2.11 resins/kg of soil, the amount of absorbed bases decreases from 10.7 to 9.8 resins/kg humus content – from 2.52 to 2.41 %, nitrogen content of mineral compounds – from 42 to 31 mg/kg, mobile phosphorus compounds – from 110 to 101, mobile potassium compounds – from 121 to 114 mg/kg of soil. The agrochemical characteristics of the soil under crops of giant miscanthus are similar to switchgrass. Under the condition of growing energy willow since 2012, the metabolic acidity decreases from 5.92 to 5.85, hydrolytic increases from 2.23 to 2.29 resins/kg of soil, the amount of absorbed bases decreases from 9.7 to 9.2 resins/kg, humus content – from 2.52 to 2.49 %, nitrogen content of mineral compounds – from 39 to 28 mg/kg, mobile phosphorus compounds – from 114 to 108, mobile potassium compounds – from 123 to 116 mg/kg soil.

Key words: miscanthus, switchgrass, energy willow, agrochemical parameters of soil, nutrient elements.

УДК: 631.82.02:633

DOI: 10.31395/2415-8240-2022-100-1-231-241

ВМІСТ ХІМІЧНИХ СКЛАДОВИХ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

КОНОНЕНКО Л. М., кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

ПАНФІЛОВА А. В., доктор сільськогосподарський нау

Миколаївський національний аграрний університет

МАНЗІЙ О. П., кандидат економічних наук

Уманський державний педагогічний університет ім. Павла Тичини

ПОЛЯНЕЦЬКА І. О. кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Уманський національний університет садівництва

У статті наведено формування продуктивності сортів ріпаку озимого. Визначено найвищу врожайність сорту Черемош, що становила 3,76 т/га. Досліджено, олійність ріпаку, що становила – 46,9 %. Однак, залежно від сортових особливостей та порівняно до стандарту найвищий відсоток олійності був у сортів Черемош (1,3 %) і Анна (1,0 %). Найнижчий відсоток олійності визначено у сорту Чемпіон України, що переважав стандарт на 0,4 %.

Ключові слова: врожайність, олійність, глюкозинолати, вартість продукції, витрати

В Україні олійні культури традиційно вважаються однією із важливих експортних груп сільськогосподарської продукції та є стратегічно важливими

продуктами, що забезпечують економічну й продовольчу безпеку країни. Ріпак як ярий так і озимий, сьогодні, є однією із основних олійних культур, що дозволяє отримувати стабільні врожаї [1–3].

Подальше зростання виробництва насіння ріпаку і підвищення його якості можливе, головним чином, за рахунок створення і впровадження в виробництво сортів нового технологічного рівня, а також удосконалення технологій їх вирощування, що дозволить більш повно реалізувати закладений генетичний потенціал при їх створенні [4–6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Олійні культури є джерелом одержання цінної продукції продовольчого і технічного призначення. Частка прибутку від реалізації олійних культур у прибутку від реалізації сільськогосподарської продукції постійно збільшується. Саме тому, конкурентоспроможність олійних культур суттєво впливає на прибутковість і конкурентоспроможність всього аграрного сектора країни [8–10].

Завдання і напрямки селекції ріпаку повинні орієнтуватися на потреби певного регіону з його конкретними особливостями біотичних і абіотичних факторів [11].

На даний час основними напрямками в селекції ріпаку є харчовий, кормовий та технічний. При створенні сортів харчового напрямку основним завданням є збільшення вмісту олії в насінні і покращення її якості. Якісні особливості і використання олії визначаються складом його жирних кислот – це передусім відсутність ерукової кислоти, яка з однієї сторони викликає часткове затвердіння олії при низькій температурі, а з іншої, не повністю розкладаючись в організмі людини є причиною відкладення жирів у м'язах і враження міокарда [12–14].

Згідно проведених досліджень, безпечним рівнем є концентрація ерукової кислоти менше 1 % в екстрагованій олії. Не бажаний і високий вміст ліноленової кислоти. В процесі кулінарної обробки ліноленова кислота виділяє неприємний запах, тому кількість її повинна бути мінімальною як у маргарині, фритюрному жирі, так і в рідкій олії, що використовується для салатів [15].

Кормовий напрям використання ріпаку передбачає створення сортів з високою якістю не тільки насіння, але і зеленої маси. Шрот і макуха отримані шляхом екстрагування, або пресування олії з насіння ріпаку, містить до 42 % білку, який відповідає вимогам ФАО по амінокислотному складу, але його цінність обмежується наявністю сірковмісних сполук – глюкозинолатів. Глюкозинолати можуть бути забрані з продуктів переробки насіння ріпаку технічним шляхом, але ці методи потребують великих коштів і до того ж призводять до зменшення вмісту білка і погіршення його якості [11].

Продуктивність та якісні показники ярого ріпаку вивчено детально, однак у озимого ці питання залишаються не дослідженими. Тому, визначення продуктивності, олійності та вмісту глікозинолатів у різних сортів ріпаку озимого є актуальною проблемою.

Мета дослідження – визначити продуктивність та олійність і вміст глюкозинолатів у ріпаку озимого залежно від сортових особливостей.

Методика досліджень. Дослідження проводили в умовах навчально-науково-виробничого комплексу Уманського НУС. При сівбі ріпаку озимого використовували сорти: Анна, Чемпіон України, Антарія, Черемош.

Анна – заявник: Інститут олійних культур УААН. Внесений до Державного реєстру сортів рослин з 2006 року. Сорт олійного напрямку з відмінними якісними показниками. Висота рослин 160 см – середня. Кущ напівзімкнений. Стебло пряме, округле, розгалужене має 5–7 бокових гілок, які відростають на висоті 48–50 см. Насіння без ерукової кислоти. Насіння кулясто – овальне, чорне, з масою 1000 насінин 4,2–4,5 г. Відзначається підвищеною зимостійкістю. Сорт ранньостиглий, вегетаційний період становить 285–288 діб. Призначений для виробництва олії, придатної для використання на харчові цілі, переробки на біопаливо, а також одержання високоякісного шроту для потреб тваринництва. Середня врожайність в зонах Лісостепу – 3,69 т/га, Степу – 33,8 ц/га. Потенційна врожайність 5,0 т/га. Стійкість до вилягання 8,7–8,9, посухи – 7,9–8,4, осипання 8,1–8,3 балів. Стійкість до враження переноспорозом 8,7–8,9, бактеріозом – 8,8–9,0 балів. Стійкість до пошкодження ріпаковим квіткоїдом 8,5–8,7 б., вміст ерукової кислоти 0,2–0,3 %, глюкозинолатів 0,7–0,8 %. Вміст жиру 47,5–49,7%, білку 21,9–22,9 %. Сорт рекомендований для вирощування в усіх зонах України. Норма висіву 5–6 кг/га в оптимальні для кожної зони строки.

Чемпіон України – Оригіатор: ННЦ «Інститут землеробства УААН». Занесений до Реєстру сортів України з 2006 року. Сорт безерукового типу «00» ріпаку озимого, призначений для одержання харчової олії і шроту. Сорт рекомендований для вирощування в Лісостепу і Поліссі України. Рослини висотою до 165 см. Стебло округле, товщиною 15–18 мм, на якому розміщено 5–6 гілок першого порядку. Суцвіття – мітелка довжиною 28–39 см. Плід – стручок довжиною 9–10,5 см, у якому розміщено 27–30 насінин округлої форми, чорно-коричневого кольору. Вегетаційний період – 272 діб. Маса 1000 насінин – 5,4 г. Сорт стійкий до вилягання рослин і осипання насіння. Середньостійкий до шкідників і хвороб. Відносно зимостійкий. Врожайність насіння складає 3,70 т/га. Вміст олії в насінні 46,1%, ерукової кислоти в олії – 0,4 %, глюкозинолатів у насінні – 17,0 мкмоль/г.

Антарія – заявник: Вінницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів УААН. Рік внесення до Державного реєстру сортів рослин України: 2006. Тип якості двонульовий (00), національний стандарт, три в одному: продуктивність, якість, зимостійкість. Сорт середньостиглий інтенсивного типу, олійного напрямку використання, стійкий до посухи, полягання, осипання та основних хвороб. Сорту характерне інтенсивне відростання навесні, формування урожаю високої якості. Тенденція формування суцвіття в рік весняної сівби відсутня або дуже слабка. Середній врожай насіння на держсортодослідних станціях за три роки становить: по зоні Степу – 3,63 т/га; по Лісостепу – 3,26 т/га; Полісся – 3,62 т/га. Максимальна врожайність у виробничих умовах 5,9 т/га. Сорт Антарія належить до типу “00” з вмістом ерукової кислоти 0,3 % та глюкозинолатів –

25 мкмоль/г до 0,7–0,9 %. Вміст олії в насінні складає 45,4–47,4 %, білку – 23,8–21,2 %. Зимостійкість: 8,0–8,8 б. Стійкість до вилягання 8,0–9,0 б., до осипання – 8,5–7,4 б., до засухи – 8,8 б. Хворобами уражується на рівні стандарту, ріпаковим квіткоїдом пошкоджується середньо.

Черемош – оригінатор Івано-Франківський інститут агропромислового виробництва НААН. У реєстрі сортів України з 2010 р. З появою сорту озимого ріпаку Черемош, створеного методом на зниження вмісту ерукової кислоти і глюкозинолатів. Безеруковий і високоврожайний сорт, насіння якого містить до 48% олії, маса 1000 насінин доходить до 4,5–5,5 грама. Гарантована висока врожайність у комбінації з відмінним агрономічними властивостями, такими як стійкість до вилягання та осипання, зробили Черемош фаворитом для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Насіння містить 23,8 % білка. Вміст глюкозинолатів 11,8 мкмоль/г. Рослини, висотою 170–190 см. Вегетаційний період триває 310–315 діб. Насіння темно-коричневе, чорне.

Досліди закладалися на чорноземі типовому опідзоленому важкосуглинковому на лесовидному суглинкові, який характеризувався такими показниками: в шарі ґрунту (0–30 см): вміст гумусу (за Тюрнімом) – 4,38–4,26 %; азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом) – 137–118 мг/кг; рухомого фосфору (за Чіріковим) – 86–85 мг/кг; обмінного калію (за Чіріковим) – 168–165 мг/кг; рН (сольове) – 6,9–6,7; гідролітична кислотність – 0,73–0,83 мг-екв/100 г ґрунту. Гранулометричний склад ґрунту – важкосуглинковий, вміст фізичної глини становить 70–72 % у фракції від 0,25 до 0,001 мм.

Обробіток ґрунту під ріпак складався з луцення стерні після збирання попередника, зяблевої оранки на глибину 20–22 см. Агротехніка вирощування ріпаку озимого – загальноприйнята в даній зоні. Загальна площа посівної ділянки 60 м², облікова – 50 м². Повторність – триразова. Норма висіву насіння – 1,0 млн схож. нас. шт/га. Збір урожаю здійснювали подільночно. Структуру врожаю визначали за методикою Державного сорто випробування сільськогосподарських культур [16–20].

Врожайність ріпака озимого – методом суцільного обмолоту з кожної ділянки і його зважуванням з перерахунком на стандартну 7-відсоткову вологість, вихід кондиційного насіння – після його доведення до стандартів посівних кондицій на зерноочисній машині “Петкус–Гігант”, а коефіцієнт розмноження – за відношенням очищеного насіння до висіяного. Посівні якості згідно Національного стандарту України ДСТУ 2240-93 та загальноприйнятих методів [21–23].

Вміст глюкозинолатів – методом КФК фотоелектроколориметричним (ГОСТ 9824-87); ерукової кислоти – методом газорідинної хроматографії (CNROM-5) ГОСТ 30089-93. Економічна ефективність – за методикою «Определения экономической эффективности исследований в сельском хозяйстве, результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» [24].

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що за однакових умов вирощування продуктивність у сортів ріпаку озимого була різною. Так, найнижчою врожайність була у сорту Антарія (St) та в середньому за роки становила – 33,3 ц/га. Найвищу врожайність відмічено у сорту Черемош, яка становила 37,6 ц/га. Лише на 0,4 ц/га менше у сорту Чемпіон України порівняно із сортом Черемош. Сорти ріпаку озимого порівняно до стандарту за урожайністю були у такому порядку : сорт Анна – на 3,6 ц/га більше, Чемпіон України – 3,9 ц/га, Черемош – на 4,3 ц/га більше (табл. 1).

Табл. 1. Урожайність ріпаку озимого залежно від сортових особливостей, ц/га (середнє 2019-2021 рр.)

Сорт	2019 р.	2020 р.	2021 р.	Середнє
Антарія (St)	32,6	33,5	33,9	33,3
Анна	36,9	37,0	37,0	36,9
Чемпіон України	37,0	37,3	37,5	37,2
Черемош	37,5	37,5	37,9	37,6
<i>НІР₀₅</i>	1,3	1,1	0,7	–

Кількість рослинницької продукції, одержуваної з одиниці площі це – врожайність. Однак, у ріпаку важливішим за цей показник є олійність, чим вищий її вміст у культурі тим дорожча цінова політика на продукцію. Зокрема, якщо у ріпаку яром олійність становить 42 % і вище, то і ціна значно вища за тону. Якщо менше 40 %, тоді ціну знижували на 1,5 % за кожний відросток олійності культури.

Однією із причин, що знижує вміст олійності – це хвороби, адже патогени виділяють речовини, які руйнують жири та зменшують натуру зерна. Крім того, може бути дефіцит живлення, як макро- так і мікроелементів. Однак, якщо насіння має низький показник олійності, то штучно (удобренням) його підвищити досить важко. Тому цей показник насамперед залежить від потенціалу сорту чи гібриду.

Встановлено, що найвищий відсоток олії у насіння ріпаку озимого відмічено у сорту Черемош – 47,8 %, дещо нижчим цей показник був у сорту Анна – 47,5 %, а Антарія (St) і Чемпіон України містили – 46,5 та 46,1 % відповідно. В середньому за роки досліджень у ріпаку олійність становила – 46,9 %. Однак, залежно від сортових особливостей та порівняно до стандарту найвищий відсоток олійності встановлено сортів Черемош (1,3 %) і Анна (1,0 %). Найнижчий відсоток олійності визначено у сорту Чемпіон України, якого переважав стандарт на 0,4 %.

Вміст ерукової кислоти в олії залежно від сортових особливостей істотно не варіював та був у межах від 0,3–0,4 %. Проте, доцільно відмітити сорт Черемош у якого цей показник становив 0,0 %, що пояснюється сортовою особливістю (рис. 1).

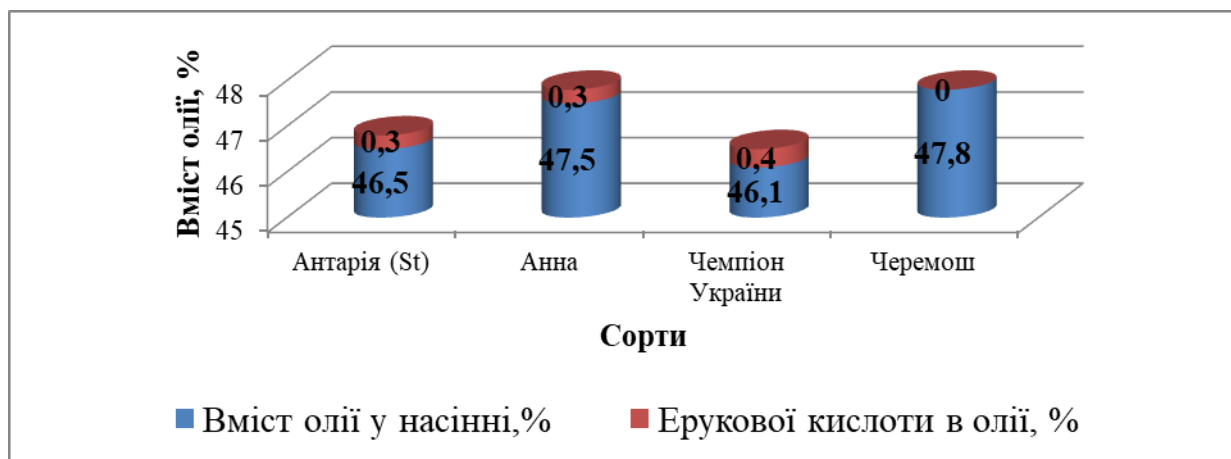


Рис. 1. Вміст олії та ерукової кислоти у ріпаку озимому залежно від сортових особливостей, % (2019-2021 рр.)

Доцільно відзначити, що не менш важливим показником є у олійних культурах є вміст глюкозинолатів. За високого вмісту глюкозинолатів (>25 мкмоль/г) олія стає непридатною та її використовують лише для технічних цілей або виробництва біодизелю, якщо їх вміст не перевищує допустиму норму, то використовують на харчові цілі. Найнижчий вміст глюкозинолатів встановлено у насінні ріпаку, тому його олію можна використовувати як харчову.

В середньому за роки досліджень вміст глюкозинолатів у ріпаку озимому варіював по сортах від 11,0 мкмоль/г до 25,0 мкмоль/г. Найвищий вміст глюкозинолатів був у сорту Антарія (St) – 25,0 мкмоль/г, а найнижчим у сорту Анна – 11,0 мкмоль/г. Порівняння сортів ріпаку озимого до стандарту вказує, що сорт Чемпіон України містив глюкозинолатів на 8,0 мкмоль/г менше, а сорти Черемош та Анна на 13,2 і 14 мкмоль/г відповідно.

Дослідження білку у різних сортів ріпаку озимого вказують, що їх вміст становив від 21,4 до 23,8 %. Сорт Черемош містив найбільшу кількість білку 23,8 %, а сорт Чемпіон України найменшу 21,4 %. У ріжю озимому за порівняння до стандарту встановлено, перевагу останнього на 1,4 % над сортом Чемпіон України та неістотну перевагу лише у 0,5 % над сортом Анна. Сорт Черемош переважав стандарт за вмістом білку на 1,0 % (рис. 2).

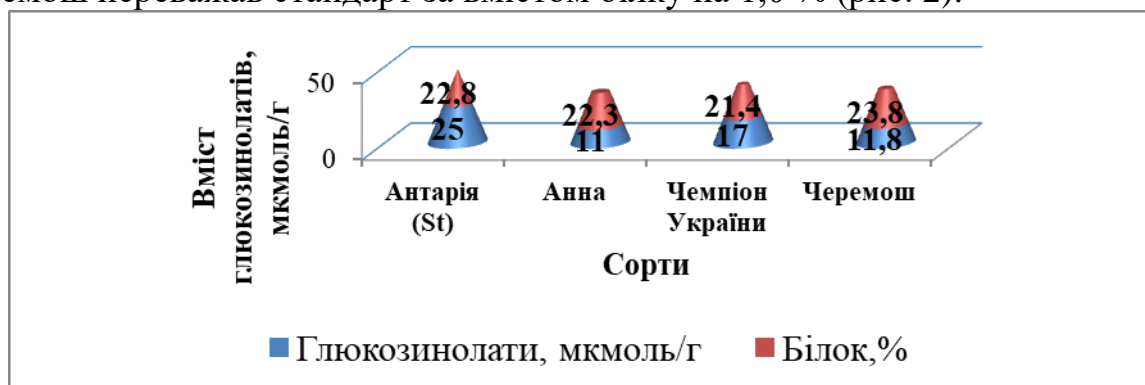


Рис. 2. Вміст глюкозинолатів та білку у ріпаку озимому залежно від сортових особливостей, % (середнє 2019-2021 рр.)

Доцільність вирощування різних культур обґрунтовується показниками економічної ефективності. На товарну продукцію олійних культур ціни взяті середні за біржовими показниками станом на 01.10.2020 р.

Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від сортових особливостей дозволяє встановити наступне, що вартість продукції з 1 га залежала від рівня врожайності та ціни за 1 т насіння. Ціна на ріпак озимий була така ж як і на ярий та становила орієнтовно 15000 тис. за 1 тонну. Витрати на 1 га, були у ріпаку озимого - 14200 грн.

Вартість продукції з 1 га варіювала у ріпаку озимого відповідно залежно від урожайності від 49950 грн. Антарія (St) до 56400 грн. Черемош. Прибуток з 1 га у ріпаку озимого залежав від урожайності досліджуваних сортів. Найвищий прибуток встановлено у сорту Черемош – 42200 грн., дещо нижчий у Чемпіон України – 41600 грн., а у сортів Анна і Антарія (St) – 41150 і 35750 грн. відповідно. За перевагою над стандартом із прибутком з 1 га 35750 грн. було відмічено усі досліджувані сорти ріпаку озимого. Так, сорт Черемош переважав найбільше стандарт Антарія (St) на +6450 грн. Дещо нижчим, але з перевагою сорт Чемпіон України +5850 грн, та сорт Анна на +5400 грн. (табл. 2).

Табл. 2. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від сортових особливостей

Сорт	Урожайність, т/га	Ціна, грн/т	Вартість продукції, грн/га	Витрати, грн/га	Прибуток, грн/га	Перевага над стандартом, грн/га
Антарія (St)	3,33	15000	49950	14200	35750	–
Анна	3,69	15000	55350	14200	41150	+5400
Чемпіон України	3,72	15000	55800	14200	41600	+5850
Черемош	3,76	15000	56400	14200	42200	+6450

Визначення рівня рентабельності дозволяє встановити залежність, чим вища урожайність, тим вищий рівень рентабельності культури. Рівень рентабельності у досліджуваних сортах був високим і варіював в середньому залежно від сортових особливостей у ріпаку озимому від 110 % до 155 %. Найвищий відсоток рентабельності у ріпаку ярого встановлено у сорту Черемош – 155 %.

Отже, доцільно відмітити, що врожайність у дослідгах та високі ціни на насіння дозволяють мати прибутки з 1 га у ріпаку озимого і отримувати високий відсоток рентабельності культури.

Висновки. Дослідженнями встановлено, що за однакових умов вирощування продуктивність у сортів ріпаку озимого була різною. Відмічено, що найнижчою врожайність була у сорту Антарія (St) та в середньому за роки становила – 33,3 ц/га. Найвищу врожайність відмічено у сорту Черемош, яка

становила 37,6 ц/га. Сорти ріпаку озимого порівняно до стандарту за врожайністю були у такому порядку : сорт Анна – на 3,6 ц/га більше, Чемпіон України – 3,9 ц/га, Черемош – на 4,3 ц/га більше.

Встановлено, що найвищий відсоток олії у насіння ріпаку озимого відмічено у сорту Черемош – 47,8 %, дещо нижчим цей показник був у сорту Анна – 47,5 %, а Антарія (St) і Чемпіон України містили – 46,5 та 46,1 % відповідно.

Рівень рентабельності у досліджуваних сортах був високим і варіював в середньому залежно від сортових особливостей у ріпаку озимому від 110 % до 155 %. Найвищий відсоток рентабельності у ріпаку ярого встановлено у сорту Черемош – 155 %.

Література:

1. Kononenko L. M., Voitovska V. I., Tretiakova S. O. Prospects for growing uncommon oilseeds in the right-bank forest-steppe of Ukraine. *Innovative development of science and education: Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference*. ISGT Publishing House. Athens, Greece, 2020. P. 12–20.

2. Кузьмінська Н. Л. Особливості функціонування олійно-жирової галузі України. *Економіка АПК*. 2011. № 12. С. 161–165.

3. Янович В. П., Маколкина О. В. Економічна ефективність вирощування ріпаку для виробництва біопалива. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2011. № 1 (48). С. 217–221.

4. Андрієнко Л. В. Перспективи вирощування та переробки ріпака в Україні. Чернігів: ДЦНТЕІ, 1999. 78 с.

5. Козленко О. М. Продуктивність ярих олійних культур залежно від елементів технології вирощування в Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. К.: НУБіП, 2011. 20 с.

6. Каленська С. М. Юник А. В. Роль олійних культур у вирішенні енергетичної безпеки України. *Наукові праці ІБКіЦБ НААН*. 2011. №12. С. 90–97.

7. Шрамко І. І. Економічний аналіз технічного розвитку природного агровиробництва олійних культур. *Економічний простір*. 2015. № 101. С. 115–128.

8. Поляков О. І. Агротехнічні і біокліматичні особливості формування урожайності і якості насіння соняшнику, сої, льону, кунжуту, ріжю, молочаю в південному Степу України: автореф. д-ра с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2011. 38 с.

9. Трипольська Г. С. Агробіоенергетичний ринок України: монографія. К.: Ін-т екон. і прогнозув., 2011. 264 с.

10. Козленко О. М. Стабільність та пластичність олійних культур в умовах Правобережного Лісостепу. *Зб. наук. пр. «ННЦ Ін-т землеробства» НААН*". 2010. Вип. 4. С. 137–142.

11. Балан В. М., Присяжнюк О. І., Бгура О. В., Карпук Л. М. Рослинництво основних культур: монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. 384 с.

12. Волощук О. П. та ін. Продуктивність сортів та гібридів ріпаку озимого вітчизняної й зарубіжної селекції при вирощуванні в умовах західної частини Лісостепу. *Посібник українського хлібороба*. 2012. Т. 2. С. 283–284.

13. Гайдаш В. Д. Ріпак. Ботанічна характеристика, біологічні особливості, селекція і насінництво, технологія вирощування, використання. Івано-Франківськ: СІВЕРСІЯ, 1998. С. 175–176.

14. Кононенко Л. М. Продуктивність ріжю і ріпаку ярого залежно від сортових особливостей у Правобережному Лісостепу України. *Новітні агротехнології*. 2021. № 9. doi:10.21498/na.9.2021.231238.

15. Frikha M., Valencia D. G., de Coca-Sinova A., Lázaro R., Mateos G. G. Peal digestibility of amino acids of unheated and autoclaved pea protein concentrate in broilers. *Poultry Science*. 2013. Vol. 92. Iss. 7. P. 1848–1857.

16. Присяжнюк О. І., Климович Н. М., Полуніна О. В. та ін. Методологія і організація наукових досліджень в сільському господарстві та харчових технологіях: монографія. Вінниця: ТОВ «Нітлан-ЛТД», 2021. 300 с.

17. ДСТУ 4966:2008 Насіння ріпаку для промислового перероблення. [Чинний від 01.07.2010]. Київ, 2008. 12 с.

18. ДСТУ 2423–94 Олії рослинні. Виробництво. Терміни та визначення. [Чинний від 01.01.1995]. Київ, 1995. 26 с.

19. ДСТУ 2575–94 Олії рослинні. Сировина та продукти переробки. Показники якості. Терміни та визначення. [Чинний від 01.07.1995]. Київ, 1995. 25 с.

20. ДСТУ 4601:2006. Насіння олійних культур. Методи відбирання проб. [Чинний від 01.07.2007]. Київ, 2007. 19 с

21. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 01.07.1994]. Київ, 1994. 173 с.

22. Ковальчук В. П., Васильев В. Г., Бойко Л. В., Зосимов В. Д. Сборник методов исследования почв и растений. К.: Труд-ГриПол., 2010. 252 с.

23. Волощук І. С., Волощук О. П., Случак О. М. Технологія вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу: методичні рекомендації. Оброшино, 2013. 30 с.

24. Лоза Г. В., Удовенко Е. Я., Вовк В. Е. и др. Методика определения экономической эффективности исследований в сельском хозяйстве, результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М.: Колос, 1980. 112 с.

References:

1. Kononenko, L. M., Voitovska, V. I., Tretiakova, S. O. (2020). Prospects for growing uncommon oilseeds in the right-bank forest-steppe of Ukraine. Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference «*Innovative development of science and education*». Athens, Greece, 2020. Pp. 12–20.

2. Kuzminska, N. L. (2011). Features of the functioning of the oil and fat industry of Ukraine. *Economics of agro-industrial complex*, 2011, no. 12, pp. 161–165. (in Ukrainian).

3. Yanovich, V. P., Makolkina, O. V. (2011). Economic efficiency of rapeseed cultivation for biofuel production. *Collection of scientific works of VNAU*, 2011, no. 1 (48), pp. 217–221. (in Ukrainian).

4. Andrienko, L. V. (1999). Prospects for growing and processing of rapeseed in Ukraine. Chernihiv: DCNTEI. 78 p. (in Ukrainian).

5. Kozlenko, O. M. (2011). Productivity of spring oilseeds depending on the elements of cultivation technology in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine: author's ref. dis. Cand. agr. Science. K.: NULES, 2011. 20 p. (in Ukrainian).

6. Kalenskaya, S. M., Yunyk, A. V. (2011). The role of oilseeds in solving the energy security of Ukraine. *Scientific works IBKiCB NAAS*, 2011, no. pp. 90–97. (in Ukrainian).
7. Shramko, I. I. (2015). Economic analysis of technical development of natural agricultural production of oilseeds. *Economic space*, 2015, no. 101, pp. 115–128. (in Ukrainian).
8. Polyakov, O. I. (2011). Agrotechnical and bioclimatic features of the formation of yield and quality of sunflower seeds, soybeans, flax, sesame, red, milkweed in the southern steppe of Ukraine: author's ref. Dr. agr. Sciences. Dnipropetrovsk, 2011. 38 p. (in Ukrainian).
9. Trypolska, G. S. (2011). *Agrobioenergy market of Ukraine*. K.: Inst. Of Economics. And predicted, 2011. 264 p.
10. Kozlenko, O. M. (2010). Stability and plasticity of oilseeds in the Right Bank Forest-Steppe. *Coll. of Scient. Works of "NSC Institute of Agriculture" NAAS*, 2010, iss. 4, pp. 137–142. (in Ukrainian).
11. Balan, V. M., Prysyazhnyuk, O. I., Bgura, O. V., Karpuk, L. M. (2018). *Crop production of major crops*. Vinnytsia, LLC "WORKS", 2018. 384 p.
12. Voloshchuk, O. P. et al. (2012). Productivity of varieties and hybrids of winter rapeseed of domestic and foreign selection when grown in the western part of the Forest-Steppe. *Handbook of Ukrainian farmers*, 2012, vol. 2, pp. 283–284. (in Ukrainian).
13. Gaidash, V. D. (1998). Rape. Botanical characteristics, biological features, selection and seed production, cultivation technology, use. Ivano-Frankivsk: SIVERSIA, 1998. P. 175–176. (in Ukrainian).
14. Kononenko, L. M. (2021). Productivity of red and spring rape, depending on varietal characteristics in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *The latest agricultural technologies*, 2021, no. 9. doi: 10.21498 / on 9.2021.231238. (in Ukrainian).
15. Frikha, M., Valencia, D. G., de Coca-Sinova, A., Lázaro, R., Mateos, G. G. (2013). Ideal digestibility of amino acids of unheated and autoclaved pea protein concentrate in broilers. *Poultry Science*, 2013, vol. 92, iss. 7, pp. 1848–1857.
16. Prysyazhnyuk O. I., Klimovich N. M., Polunina O. V., et al. *Methodology and organization of research in agriculture and food technology*. Vinnitsa, Nitlan-LTD LLC, 2021. 300 p. (in Ukrainian).
17. DSTU 4966:2008. Rape seeds for industrial processing. Kyiv: Derzspozhyvstandart of Ukraine, 2008. 12 p. (in Ukrainian).
18. DSTU 2423-94. Vegetable oils. Production. Terms and definitions. Kyiv: Derzspozhyvstandart of Ukraine, 1995. 26 p. (in Ukrainian).
19. DSTU 2575-94 Vegetable oils. Raw materials and processed products. Quality indicators. Terms and definitions. Kyiv: Derzspozhyvstandart of Ukraine, 1995. 25 p. (in Ukrainian).
20. DSTU 4601:2006. Oil seed. Sampling methods. Kyiv: Derzspozhyvstandart of Ukraine, 2007. 19 p. (in Ukrainian).
21. DSTU 2240-93. Seeds of agricultural crops. Methods for determining the quality. Kyiv: Derzspozhyvstandart of Ukraine, 1993. 173 p.
22. Kovalchuk, V. P., Vasiliev, V. G., Boyko, L. V., Zosimov, V. D. (2010). *Collection of methods for studying soils and plants*. K.: Trud-GriPol. 252 p. (in Russian).

23. Voloshchuk, I. S., Voloshchuk, O. P., Sluchak, O. M. (2013). Technology of growing of winter rape in the conditions of West Forrest-Steppe. Obroshino, 2013. 30 p. (in Ukrainian).

24. Loza, G. V., Udovenko, E. Ya., Vovk, V. E. et al. (1980). *Methods for determining the economic efficiency of research in agriculture, the results of research and development, new technology, inventions and innovation proposals*. M.: Kolos, 1980. 112 p. (in Russian).

Annotation

Kononenko L. M., Panfilova A. V., Manzii O. P., Polianetska I. O.

Content of chemical components and productivity of winter rapeseeds depending on variety features in the right bank forest steppe of Ukraine

The article presents the formation of productivity of winter rape varieties. The purpose of the study – to determine the productivity and oil content and content of glucosinolates in winter oilseed rape, depending on varietal characteristics

Studies have shown that under the same growing conditions, the productivity of winter rape varieties was different. The highest yield of Cheremosh variety was determined, which was 3.76 t / ha. It was investigated that rapeseed oil content was 46.9 %. However, depending on the varietal characteristics and compared to the standard, the highest percentage of oil content was in the varieties Cheremosh (1.3 %) and Anna (1.0 %). The lowest percentage of oil content was determined in the Champion of Ukraine variety, which was 0.4 by the standard.

It was found that the highest percentage of oil in winter rapeseeds was observed in the variety Cheremosh – 47.8 %, slightly lower was in the variety Anna – 47.5 %, and Antaria (St) and the Champion of Ukraine contained – 46.5 and 46.1 % respectively. The content of erucic acid in the oil did not vary significantly depending on the varietal characteristics and ranged from 0.3 to 0.4 %. On average, over the years of research, the content of glucosinolates in winter oilseed rape varied from 11.0 $\mu\text{mol/g}$ to 25.0 $\mu\text{mol/g}$. The highest content of glucosinolates was in the variety Antaria (St) – 25.0 $\mu\text{mol/g}$, and the lowest in the variety Anna – 11.0 $\mu\text{mol/g}$.

The level of profitability in the studied varieties was high and varied on average depending on the varietal characteristics of winter rape from 110 % to 155 %. The highest percentage of profitability in spring rape was found in the variety Cheremosh – 155 %. Therefore, it is worth noting that the yield in the experiments and high seed prices allow to have a profit of one ha in winter oilseed rape and get a high percentage of crop profitability.

Key words: yield, oil content, glucosinolates, product cost, costs.