DOI: https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-7-71-35
УДК 633.859.494: 631.5

Стельмах О.М.
старший науковий співробітник
Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН

Григорів Я.Я.
кандидат сільськогосподарських наук,
викладач кафедри агрохімії і ґрунтознавства
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Кифорук І.М.
старший науковий співробітник
Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ РІПАКА ОЗИМОГО ЗА РІЗНИХ ВАРІАНТІВ УДОБРЕННЯ

Анотація. У статті наведені основні результати трирічних досліджень по удосконаленню існуючих та розроблено нові технології вирощування ріпака озимого для нових високопродуктивних сортів (сорт Черемош, Смарагт, Дембо) залежно від фону мінерального живлення та застосування мікродобрив і стимуляторів росту, які б дозволили максимально розкрили сортові характеристики культури та задовольнили потреби сільськогосподарських виробників. Найбільша врожайність ріпака озимого сорт Черемош 3,74 т га отримано за вирощування варіанті удобрення ($N_{75}P_{75}K_{75}$) (під культивацію)+N_{60} + Оракул мультикомплекс (1,0 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) (по відновленню вегетації), стимулятор росту Вимпел (500 г/га)+ Оракул мультикомплекс (1,0 л/га) (4-6 пари листків), мікродобриво Оракул коламін бор (8.0 л/га) (стеблування). Найбільша кількість стручків на рослині спостерігалась за вирощування ріпака озимого на 4 варіанті удобрення мінеральні добрива в поєднанні з мікродобривами та стимуляторами росту, на сорті Черемош вона становила 133,1 шт., Смарагт – 130,4 шт., Дембо – 123,05 шт., кількість насінин у стручку була також найбільшою – сорт Черемош – 20,05 шт., Смарагт – 22,55 шт., Дембо – 23,05 шт., маса 1000 насінин становило 3,64 гр., 3,63 гр., 3,62 гр. відповідно.

Ключові слова: ріпак озимий, мінеральне добриво, сорт, продуктивність.

Stelmakh Oksana
Precarpathian State Agricultural Experimental Station of the
Institute of Agriculture of the Carpathian Region NAAS

Hryhoriv Yaroslava
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

Kyforuk Ivan
Precarpathian State Agricultural Experimental Station of the
Institute of Agriculture of the Carpathian Region NAAS

PRODUCTIVITY OF WINTER RAPS VARIETIES FOR DIFFERENT FERTILIZER OPTIONS

Summary. Today, Ukraine is one of the most energy-deficient countries. Ukraine has a strong agricultural potential, so it is absolutely logical to raise the question of organizing large-scale production of biological fuels. New varieties of rape were introduced into the Register of Plant Varieties of Ukraine, which differ in ecological types, biological and technological properties and require innovative technology adapted to the conditions of the Carpathian region. But insufficient scientific substantiation of the peculiarities of cultivation, lack of varietal agrotechnics and recommendations for the efficient cultivation of rape require the attention of scientists to solve this problem. The purpose of our research was to develop a technology for growing winter rape, which would maximally reveal the genetic potential of culture, and should be adapted to the conditions of the Carpathian region. For this purpose, the following research methods were used: field – to monitor the growth and development of plants, environmental conditions and other factors; statistical – to assess the reliability of the research results. Results. As part of the experiment, the productivity of different varieties of winter rapeseed, depending on different fertilizer options, was studied. It was established that a different fertilizer system had an appropriate influence on crop yields. The technologies of growing the winter rape, which are adapted to the conditions of the Carpathian region, have been improved, and fully reveal the varietal potential of the culture. It is established that article presents the results of research on the influence of fertilizer variants on the productivity of winter rape varieties (Cheremosh, Smaragt, Dembo) in the conditions of the Carpathian region. The highest yield of rapeseed (3.74 t / ha) was obtained for the cultivation of the Cheremosh variety on the fertilizer variant N75P75K75 under cultivation + Pumper (500 t / ha) + Oracle multicomponent (1.0 l / ha) in the 4-6 leaf layer, + N60 + Oracle multicomponent 1.0 l / ha) + Oracles' sulfur active (2.0 l / ha) to restore vegetation + Oracle collamide boron (1.0 l / ha) in the budding phase. Study of the basic elements of the structure of plants indicates that the yield of rape seeds is directly dependent on the number of pods per plant, the number of seeds in pods, the mass of 1000 seeds. Conclusions.The yield increase under the influence of fertilizer application and growth regulators for the Cheremosh variety was 1.43-2.64 t / ha, Smaragd - 1.35-2.53 t / ha, Dembo - 1.31-2.49 t / ha respectively. The largest number of pods per plant is 133.1 pc, seed in a pod 20.05 pc. and a mass of 1,000 seeds of 3.64 g obtained for the cultivation of the Cheremosh variety on the 4th fertilizer variant.

Keywords: winter raps, mineral fertilizer, varietie, productivity.

© Стельмах О.М., Григорів Я.Я., Кифорук І.М., 2019

Постановка проблеми. Вирощування олійних культур є важливою складовою стратегії економічного розвитку держави. Особлива роль серед них належить ріпаку, олія з якого завдяки унікальним біологічним і хімічним властивостям знаходить все ширше застосування в харчуванні людей та в багатьох галузях народного господарства [1].

Велике агротехнічне значення озимого ріпаку зумовлене тим, що він не висушує ґрунт, могутня вегетативна маса пригнічує бур'яни, добре розвинена коренева система поліпшує структуру ґрунту.

Вирощування ріпаку сприяє підвищенню культури землеробства, оскільки для отримання високих врожаїв він вимагає неухильного дотримання елементів технології [2; 3].

Обираючи сорт ріпаку, слід враховувати, що у кожному з них закладено певний генетичний потенціал, котрий потрібно брати до уваги під час вибору тієї чи іншої зони вирощування, а також мети використання. Особлива увага – сортам, що не містить ерукової кислоти (00), а вміст глюкозинолатів у насінні становить до 18-25 мкмоль/г.

Як культура ріпак дуже чутливий до умов вирощування і вимагає чіткого дотримання елементів технології. Внаслідок порушення точності висіву або зниження норм мінеральних добрив, мінімалізації захисту, дотримання строків збирання господарства втрачають 30-50% потенційного врожаю, що підвищує собівартість виробленої 1 т продукції. Проте однією з головних умов результативного вирощування ріпаку за інтенсивної технології є науково обґрунтована система удобрення, оскільки від забезпеченості поживними речовинами залежить зимостійкість рослин, стійкість до хвороб та шкідників, а в кінцевому підсумку – урожай насіння [4].

Україна має потужний сільськогосподарський потенціал, тому абсолютно логічною є постановка питання щодо організації широкомасштабного виробництва біологічних видів палива.

До реєстру сортів рослин України внесено нові сорти ріпака, які різняться за екологічними типами, біологічними та технологічними властивостями і потребують інноваційної технології адаптованої до умов Передкарпаття. Але недостатнє наукове обґрунтування особливостей вирощування, відсутність сортової агротехніки та рекомендацій по ефективному культивуванню ріпака потребує уваги науковців щодо вирішення цієї проблеми.

Розробка найбільш ефективних прийомів вирощування ріпака для реалізації генетичного потенціалу сортів, а також пошуки шляхів зниження енерговитрат в умовах екологічної та економічної кризи в Україні є актуальним питанням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одну з визначальних умов у забезпеченні високих урожаїв насіння ріпака відіграє їх пристосованість до умов навколишнього середовища, які постійно варіюють. Різноманітність умов вирощування ріпака потребує визначених екологічних характеристик даної культури. Створення селекційних форм, які поєднували б високу потенціальну продуктивність і генетично зумовлену стійкість чи пристосованість до різних ґрунтово-кліматичних умов є одним з визначальних завдань.

Нині вимоги до сорту чи гібриду, як до одного з факторів постійного підвищення врожайності та валового збору сільськогосподарської продукції, підвищилися. Однак, незважаючи на успіхи селекції у створенні нових сортів і гібридів з великим генетичним потенціалом урожаю насіння, реалізація цього потенціалу можлива тільки за визначених умов, нерідко далеких від реальних можливостей створення їх у сучасному землеробстві.

Для сучасного вирощування стабільних урожаїв насіння ріпаку ярого та озимого великого значення набувають такі біологічні властивості як адаптивність, пластичність і рівень інтенсивності. Саме ці питання є актуальними і потребують детального вивчення. Термін «адаптація» досить ємкий і має багато відтінків, але, на думку А.Д. Солоніма, характеризує лише феноменологію явища і не припускає пояснення механізмів його суті [6]. Тоді як з погляду I.M. Lerner [7], пластичність і стабільність характеризують пристосувальні властивості організму, відкривають динаміку змін реакції генотипу на варіювання умов середовища, дають змогу зберегти відносно незмінними свої функції.

Доведено, що ріпак – вимоглива до родючості ґрунтів культура. Найбільш придатні для нього ґрунти структурні з нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового розчину, з глибоким орним і водопроникним підорним шаром, які містять не менше 1,1 % гумусу [8; 4]. Я. В. Бардин [9] стверджує, що для озимого ріпака найбільш придатними вважаються ґрунти зі вмістом гумусу не менше 0,9–1,1%, pH у межах 5,8–6,5 та забезпеченістю фосфором не менше 6,0–7,5 мг на 100 г ґрунту. До таких відносяться чорноземи, темно-сірі і сірі опідзолені ґрунти.

За даними досліджень І. А. Стебута [10] середній урожай ріпака виносить з ґрунту в 1,5 рази більше азоту і калію, у два рази більше фосфорної кислоти і у 4 рази кальцію порівняно з зерновими. В. Д. Гайдаш [4] відмічає, що на формування центнера основної продукції ріпак витрачає 5,0–6,2 кг азоту, 2,4–3,4 кг фосфору, 2,5–4,0 кг калію, а кальцію, магнію, бору та сірки – у 3–5 разів більше, ніж зернові культури. Ця закономірність спостерігається незалежно від ґрунтово-кліматичних умов.

Дослідженнями встановлено, що серед елементів мінерального живлення культури особливу роль відіграє азот, так як він входить у склад білків і нуклеїнових кислот. Аналіз результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів показує, що дози внесення азоту залежать від ґрунтово-кліматичних умов, сорту, запланованої урожайності, якості насіння і коливаються в межах 120–260 кг діючої речовини на гектар. Так, Ackmann A. [11] рекомендує вносити азот залежно від типу ґрунту в таких дозах: на піщаних – 230, супіщаних і легкосуглинкових – 250, глинистих і лісових – 240 кг/га діючої речовини.

Слід відмітити, що значну роль для покращення продуктивності ріпака відіграє фосфор. У більшості випадків для одержання урожаю насіння 20–30 ц/га рекомендується вносити 50–90 кг/га фосфору [12]. Дослідженнями Артьомова І. В. [13] встановлено, що на чорноземних ґрунтах з високим вмістом калію приріст урожаю

ріпака ярого на 40% був обумовлений азотними і на 30% – фосфорними добривами і майже не залежав від калійних. Тому серед факторів, які сприяють підвищенню врожайності насіння ріпака ярого визначальна роль належить добривам, від яких приріст становить 35–40%.Відмітимо, що дози внесення азоту, фосфору і калію залежать від попередника В. Д. Гайдаш [4].

Крім мінерального живлення, ріпак добре реагує на внесення мікроелементів. Внесення бору, молібдену, марганцю, сірки на провапнованих ґрунтах підвищує врожай насіння в середньому на 20–25% [4; 14]. А використання альтернативних джерел забезпечення рослин необхідними елементами живлення можна досягти шляхом застосування стимуляторів росту нового покоління. Вивчення ефективності біостимуляторів росту, їх комплексного впливу з мінеральними добривами на ріст, розвиток рослин, урожайність та якість насіння нових сортів ріпака як елемента сучасних технологій, є питанням актуальним. Досліджень щодо цього питання недостатньо. Тому виникла необхідність установити: як в умовах Прикарпаття впливають сумісні дози мінеральних добрив в поєднанні зі стимулятором росту і мікродобривами на можливість формування рівня урожаю насіння нових сортів ріпака.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились у 2017-2018 роках на дослідному полі Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону.

Ґрунти дослідної ділянки – дернові глибокі опідзолені глеюваті, за механічним складом крупнопилувато-важкоглинкові, які мають потужний гумусовий горизонт 75 см та характеризуються такими показниками: кислотність, pH - 5,5, вміст гумусу (%) – 2,81, забезпеченість ґрунту (мг/кг): азоту – 77, фосфору – 113,0, калію – 138,0.

Попередник – озима пшениця. Спосіб сівби – суцільний, міжряддя – 15 см. Строк сівби – оптимальний для нашої зони.

На всіх варіантах дослідів проводили фенологічні спостереження за методикою Держкомісій по сортовипробуванню сільськогосподарських культур (2001). Перезимівлю та густоту стояння рослин визначали методом облікових площадок.

Структура рослин сортів ріпака озимого визначалась відповідно до «Методических указаний по проведению полевых опытов с полевыми культурами» (2000 р.).

Врожай насіння обліковували методом суцільного обмолоту з кожної ділянки і його зважуванням з перерахунком на стандартну вологість і 100% густоту.

Статистична обробка дослідних даних проводилась методом дисперсійного аналізу [5].

Метою нашої роботи було розробити технологію вирощування ріпака озимого, яка б максимально розкрила генетичний потенціал культури, забезпечила найвищу продуктивність сорту, і мала б пристосування до певної кліматичної зони.

У процесі виконання роботи нами було використані такі методи досліджень: польовий – для вивчення взаємодії предмета досліджень з біотичними і абіотичними факторами; лабораторний – аналіз рослин та ґрунту з метою вивчення взаємодії між рослиною та умовами навколишнього середовища; вимірювально-ваговий – для встановлення рівня врожайності сортів ріпака озимого; статистичний – для встановлення достовірностей результатів.

Погодні умови Передкарпаття формуються під впливом трьох основних факторів географічного походження, циркуляції повітряних мас і підстилочної поверхні. Важливим кліматоутворювальним фактором даного регіону є Карпати, які впливають на розповсюдження повітряних течій біля земної поверхні. Передкарпаття – помірно тепла і волога місцевість.

За вегетаційний період ріпака в роки проведення досліджень погодні умови (табл. 1).

Таблиця 1

Агрометеорологічні показники 2017-2018 рр. за період вегетацій ріпака озимого (по даних Івано-Франківської метеостанції)

Показники	Місяці											За вегетаційний період
	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	
Опади, мм Середня багаторічна	55	44	34	38	25	28	32	47	67	90	84	544,0
2016-2017	34,4	126,2	55,8	30,0	8,1	24,4	48,8	31,2	84,0	75,6	82,5	526,2
2017-2018	171,9	46,74	44,0	47,6	38,6	47,3	52,0	19,6	44,7	138,6	93,1	744,1
Середнє	103,2	86,5	50,0	38,8	23,3	35,8	50,4	25,4	64,3	107,1	87,8	672,6
Температура повітря, °С Середня багаторічна	+13,1	+8,1	+2,2	-2,4	-2,8	-1,5	+2,1	+8,4	+13,8	+17,0	+19,1	7,0
2016-2017	+15,7	+6,7	-0,2	-0,2	-5,8	-0,4	+6,6	+8,8	+13,6	+18,5	+19,2	7,5
2017/2018	+13,9	+8,8	-4,0	-4,0	-0,9	-3,67	-0,75	+13,8	+16,5	+18,5	+19,7	8,5
Середнє	+14,8	+7,75	-1,9	-1,9	-3,35	-2,0	+2,9	+11,3	+15,0	+8,5	+19,4	7,3
Сума активних Температур,°С (середнє)	448,2	112,7	–	–	–	–	31,7	258,3	475,3	510,3	608,6	2505
Сума ефективних температур,°С (середнє)	164,9	22,7	–	–	–	–	5,1	71,7	155,3	260,3	302,0	982,0

Суттєво відрізнялися від середніх багаторічних даних як за температурним режимом, так і за кількістю опадів сорти ріпака озимого власної селекції (Черемош, Смарагт, Дембо).

Дослідженнями вивчались три варіанти удобрення сортів ріпака озимого, за контроль взято варіант без добрив (на природній родючості ґрунту) (табл. 2).

Таблиця 2

Схема досліду

№ варіанта	Удобрення	Фаза внесення
1	Контроль без добрив	–
2	N45P45K45	Під культивацію
	Вимпел (500 г/га) + Оракул мультикомплекс (1 л/га)	4-6 листків
	Оракул мультикомплекс (1,0 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Розетка-стеблування
	Оракул мультикомплекс (1,0 л/га) + Оракул коламін бор (1,0 л/га)	Бутонізація
3	N45P45K45	По відновленню вегетації
	N60	
	N30	Стеблування
4	N75P75K75	Під культивацію
	Вимпел (500 г/га) + Оракул мультикомплекс (1,0 л/га)	4-6 листків
	N60 + Оракул мультикомплекс (1,0 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	По відновленню вегетації
	Оракул коламін бор (1,0 л/га)	Стеблування

Результати досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону. Дослід закладено у триразовій повторності зі систематичним розміщенням варіантів.

У сучасних технологічних процесах вирощування ріпака озимого вагома роль належить пошуку шляхів забезпечення максимальної реалізації його генетичного потенціалу. Встановлено, що реалізація генетичного потенціалу культури істотною мірою залежить від технологічних прийомів вирощування. Значна кількість результатів досліджень по вивченню впливу різних технологічних прийомів на продуктивність ріпака озимого свідчать про необхідність врахування агрометеорологічних особливостей регіону вирощування. Науково обґрунтований підхід для одержання максимальної продуктивності зводиться до необхідності застосування цілого комплексу елементів технології вирощування відповідно до біологічних особливостей культури та ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування.

Структура врожаю – це співвідношення між основними елементами врожайності: насінням і соломою, надземною частиною і кореневою системою і т. п. А рівень урожаю сільськогосподарських культур залежить від кількості рослин на одиниці площі, стручків на рослині, насінин і маси насіння.

Більшість вчених відмічають, що внесення азотних добрив приводить до збільшення кількості стручків на одній рослині, але впливу на масу 1000 насінин вони не спостерігали. Підвищена кількість насіння на 1м^2 була викликана збільшенням кількості стручків на рослину, але не кількістю насінин в стручку.

Вивчення основних елементів структури рослин свідчить що врожай насіння ріпака знаходиться в прямій залежності від кількості стручків на рослині, кількості насінин у стручках, маси 1000 насінин (табл. 3).

В результаті проведення дворічних досліджень встановлено, що найбільша кількість стручків на рослині спостерігалась за вирощування ріпака озимого на 4 варіанті удобрення, на сорті Черемош вона становила 133,1 шт., Смарагт – 130,4 шт., Дембо – 123,05 шт., кількість насінин у стручку була також найбільшою – сорт Черемош – 20,05 шт., Смарагт – 22,55 шт., Дембо – 23,05 шт., маса 1000 насінин становило 3,64 гр., 3,63 гр., 3,62 гр. відповідно.

Визначено, що найменша кількість стручків на рослині спостерігалась на контролі, на сорті Дембо та становила 38,10 шт., а найбільша кількість стручків на цьому варіанті відмічена у сорті Черемош – 45,85 шт. відповідно.

У рамках досліду вивчали продуктивність різних сортів ріпака озимого в залежності від різних варіантів удобрення. Встановлено, що різна система удобрення мала відповідний вплив на врожайність культур.

Результатами досліджень показали що в середньому за роки досліджень найбільшу врожайність насіння ріпака озимого 3,74 т/га отримано за вирощування сорту Черемош на 4 варіанті удобрення ($N_{75}P_{75}K_{75}$) +N_{60} стимулятор росту Вимпел (500 г/га)+ мікродобрива Оракул коламін бор (8.0 л/га), що становить 240% до контролю (таб.4). Дещо нижчу врожайність (3,6 т/га, 3,53 т/га) отримали на цьому ж варіанті удобрення за вирощування сорту Смарагт і Дембо відповідно.

За вирощування сортів ріпака озимого на 3 варіанті удобрення ($N_{45}P_{45}K_{45}$+N_{60}+N_{30}) найбільший врожай досягнуто сортом Черемош 3,14 т/га, Смарагт забезпечив 3,03 т/га, Дембо – 2,95 т/га.

Таблиця 3

Вплив варіантів удобрення на показники елементів продуктивності сортів ріпака озимого (2017-2018 рр.)

Сорт	Варіант удобрення	Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насінин в стручку, шт.	Маса 1000 насінин, гр.
Черемош	1 (к)	45,85	20,20	3,21
	2	62,35	21,20	3,41
	3	107,85	21,95	3,51
	4	133,10	23,05	3,64
Смарагт	1 (к)	40,95	19,95	3,27
	2	60,45	21,05	3,47
	3	104,25	21,75	3,51
	4	130,40	22,55	3,63
Дембо	1 (к)	38,10	19,70	3,27
	2	57,9	20,90	3,45
	3	101,0	22,20	3,50
	4	123,05	22,50	3,62
НІР05				
Фактор А		3,557	0,326	0,0111
Фактор Б		3,296	0,300	0,0071
Взаємодія АВ		3,296	0,300	0,0071

Таблиця 4

Вплив варіантів удобрення на врожайність сортів ріпака озимого, т/га (2017-2018 рр.)

Сорт (А)	Варіант удобрення (В)	Роки		Середнє	Середнє +, - до контролю	
		2017	2018		т/га	%
Черемош	1	1,15	1,06	1,10	–	–
	2	2,60	2,47	2,53	1,43	130,0
	3	3,2	3,09	3,14	2,04	185,4
	4	3,8	3,68	3,74	2,64	240,0
Смарагтт т	1	1,11	1,03	1,07	–	–
	2	2,49	2,35	2,42	1,35	126,1
	3	3,07	3,00	3,03	1,96	183,2
	4	3,65	3,56	3,60	2,53	236,4
Дембо	1	1,08	1,0	1,04	–	–
	2	2,43	2,28	2,345	1,31	125,9
	3	3,00	2,90	2,95	1,91	183,6
	4	3,57	3,50	3,53	2,49	239,4
НІР05						
Фактор А		0,052	0,290	0,072		
Фактор Б		0,960	0,0302	0,736		
Взаємодія АВ		0,104	0,0302	0,736		

Найменший врожай спостерігали за вирощування ріпака озимого на 1 варіанті удобрення (контроль): сорт Черемош – 1,10 т/га, Смарагт – 1,07 т/га, Дембо – 1,04 т/га.

Висновки. За результатами дворічних досліджень встановлено:

1. Найбільша кількість стручків на рослині 133,1 шт., насінин у стручку 20,05 шт. та маса 1000 насінин 3,64 г. отримані за вирощування сорту Черемош на 4 варіанті удобрення $N_{75}P_{75}K_{75}$ (під культивацію)+N_{60} + Оракул мультикомплекс (1,0 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) (по відновленню вегетації), стимулятор росту Вимпел (500 г/га)+ Оракул мультикомплекс (1,0 л/га) (4-6 пари листків), мікродобриво Оракул коламін бор (8.0 л/га) (стеблування).

2. Приріст врожайності під впливом застосування добрив і регуляторів росту для сорту Черемош склав 1,43-2,64 т/га, Смарагт - 1,35-2,53 т/га, Дембо - 1,31-2,49 т/га відповідно.

3. Найбільша середня врожайність ріпака озимого 3,74 т/га отримано за вирощування сорту Черемош на 4 варіанті удобрення ($N_{75}P_{75}K_{75}$ + N_{60} + стимулятор росту Вимпел (500 г/га) + Оракул мультикомплекс (1,0 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) + Оракул мультикомплекс (1,0 л/га) + Оракул коламін бор (1.0 л/га).

Список літератури:

1. Бабич А.О. Світові земельні, продовольчі і кормові культури. Київ : Аграрна наука, 1996. 572 с.
2. Гайдаш В.Д., Ковальчук Г.М., Дем'янчук Г.М. Ріпак – культура великих можливостей : навч. посібник / під заг. ред. М.І. Шестопаль. Ужгород : Карпати, 1986. 62 с.
3. Лазар Г.І. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні : навч. посібник / під заг. Ред. О.М. Лапи. Київ : Універсал-Друк, 2006. 100 с.
4. Гайдаш В.Д. Ріпак : навч. посібник / під заг. ред. Гайдаша В.Д. Івано-Франківськ : Сіверсія ЛТД, 1998. 224 с.
5. Доспехов Б.А. Методы полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): 5-е издание, доп. и перераб. Москва : Агро Промиздат, 1985. 351
6. Солоним А.Д. Среда и поведение. Формирование адаптивного поведения. Львів : Изд. ЛГУ, 1976. 456 с.
7. Lerner I.M. Genetic homeostasis. Edinburg : Oliver and Boid, 1954. 134 p.
8. Лихочвор В.В. Рослинництво. Ярий ріпак (кольза). Київ : Урожай, 2004. С. 565–567.
9. Бардин Я.Б. Ріпак: від сівби до переробки. Київ : «Світ», 2000. 106 с.
10. Стебут И.А. Основы полевой культуры. Избранные сочинения. Т. И. М. : Сельхозгиз, 1956.
11. Ackmann A. Erfahrungen und Erkenntnisse bei der Intensivierung der Rapsproduktion // Institut der Landwirtschaftlichen information und Dokumentation. 1979. Bd 17, N 8. S. 1–47.
12. Пересипкін В.Ф. Технологія вирощування ріпака. Київ, 1994. 25 с.
13. Артьомов И.В., Непобедимая Л.П. Урожайность рапса и производственные факторы. *Технические культуры*. 1993. №3. С. 9–10.
14. Городній М.Г. Олійні та ефіроолійні культури. Київ : Урожай, 1970. 275 с.

References:

1. Babych A.O. (1996). Svitovi zemelni, prodovolchi i kormovi kultury [World Land, Food and Feed Resources]. Kiev : Agrarian Science. (in Ukrainian)
2. Haidash V.D., Kovalchuk H.M., Demianchuk H.M. under the edit Shestopal M.I. (1986). Ripak – kultura velykyx mozhlyvostej [Rape – a culture of great opportunities]. Uzhgorod : Carpathians. (in Ukrainian)
3. Lazar H.I. under the Edited by A.M. Lapy (2006). Intensyvna texnologiya vyroshhuvannya ozymogo ripaku v Ukrayini [Intensive technology of winter rape growing in Ukraine]. Kiev : Universal-Print. (in Ukrainian)
4. Haidash V.D. (1998). Ripak [Rape]. Ivano-Frankivsk : Siversions Ltd. (in Ukrainian)
5. Dospekhov B.A. (1985). Metody polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij) [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow : Agro Promizdat. (in Russian)
6. Solonym A.D. (1976). Sreda i povedenie. Formirovanie adaptivnogo povedenija [Environment and behavior. Formation of adaptive behavior]. Lviv : Izd. Leningrad State University. (in Ukrainian)
7. Lerner I.M. (1954). Genetychnyj gomeostaz [Genetic homeostasis]. Edinburg : Oliver and Boid.
8. Lykhochvor V.V. (2004). Roslynnycztvo. Yaryj ripak (kolza) [Plant Growing. Raised rape (colza)]. Kiev : Harvest. (in Ukrainian)
9. Bardyn J.B. (2000). Ripak: vid sivby do pererobky [Rape: from sowing to processing]. Kiev : "World". (in Ukrainian)
10. Stebut I.A. (1956). Osnovy polevoj kul'tury. Izbrannye sochinenija [Osnovy a field culture. Selected Works]. Moscow : Selkhozgiz. (in Russian)
11. Ackmann A. (1979). Erfahrungen und Erkenntnisse bei der Intensivierung der Rapsproduktion [Erfahrungen und Erkenntnisse bei der Intensivierung der Rapsproduktion]. Institut der Landwirtschaftlichen information und Dokumentation. Bd 17, N 8. S. 1–47.
12. Peresypkin V.F. (1994). Texnologiya vyroshhuvannya ripaka [Rape cultivation technology]. Kiev. (in Ukrainian)
13. Artomov I.V., Nepobedymaia L.P. (1993). Urozhajnost' rapsa i proizvodstvennye faktory [Rapeseed yield and production factors]. *Tehnicheskie kul'tury* [Technical cultures]. Kiev.
14. Horodnii M.G. (1970). Olijni ta efiroolijni kultury [Oliyini and ethereal crops]. Kiev : Harvest. (in Ukrainian)