

СЕЛЕКЦІЙНІ ДОСЯГНЕННЯ ЩОДО СТВОРЕННЯ СОРТІВ І ГІБРИДІВ РІПАКА В ІНСТИТУТІ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР НААН

**І.Б. Комарова, В.Г. Виновець, Є.В. Гайдаш, Г.Д. Ліснюк,
М.В. Іванов, Р.В. Сенік**

Інститут олійних культур НААН

В результаті селекційної роботи в Інституті олійних культур створено 2 сорти ярого та 4 сорти озимого ріпака харчового напрямку використання з підвищеною урожайністю та вмістом олії, які занесені до Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні. Проходить Державне сортовипробування перший вітчизняний гібрид озимого ріпака Параллак створений науковцями Інституту на основі ЦЧС. Розроблені і отримані патенти на корисні моделі щодо лабораторних способів оцінки морозостійкості рослин.

Ключові слова: ріпак, селекція, сорт, гібрид, урожайність, вміст олії, жирно кислотний склад.

Вступ. Вирощування олійних культур є важливою складовою стратегії економічного розвитку будь-якої держави. Їх насіння – унікальна сировина для одержання харчової і технічної олії, рослинного кормового білка з особливими біологічними та функціональними властивостями, високим вмістом біологічно активних речовин та широким набором макро- і мікроелементів. Тому протягом останнього десятиріччя спостерігається тенденція розширення посівних площ цих культур в аграрних підприємствах, що зумовлено вигідністю їх вирощування порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами.

Виробництво ріпакового насіння у світі почало зростати високими темпами, оскільки поліпшення якості ріпакової олії за рахунок створення сортів з низьким вмістом антипоживних речовин зумовило значне збільшення попиту світового ринку. Обсяги промислової переробки ріпаку перевищили переробку соняшнику уже в 1985 році. З того часу виробництво ріпаку посідає третє місце після пальмового і соєвого насіння.

У подальшому збільшення питомої ваги ріпаку в структурі виробництва олії сировини зумовлюється зростанням попиту на ріпакову олію не тільки з точки зору задоволення продовольчих потреб, а перш за все високих темпів росту її використання для виробництва біопалива. За даними ФАО, обсяги виробництва ріпаку за період з 2001 по 2009 рік зросли від 35,9 млн тонн до 61,6 млн. тонн [1].

Висока продовольча і кормова цінність ріпаку, а також активізація попиту світового ринку на ріпакове насіння, що пов'язана з бурхливим розвитком альтернативної біоенергетики, спонукали значне збільшення виробничої бази цієї культури і в Україні. До цього часу, хоча агрокліматичні ресурси України відповідають біологічним потребам ріпаку, і його продуктивність досить стабільна, інтерес до його виробництва був низьким.

Через відсутність каналів збуту та попиту на внутрішньому ринку дана галузь сільського господарства не отримувала розвитку, технології знаходилися на низькому рівні, досвіду виробництва даної культури у більшості аграріїв також не було. І лише з підвищенням попиту на ріпак у країнах ЄС увага до збільшення обсягів його виробництва також суттєво зростає. Це пов'язано насамперед з першочерговою орієнтацією рослинництва України на експорт. Зараз площа посівів ріпаку в Україні становить близько 1 млн. га, що більше ніж у 10 разів перевищує рівень 1990 року (зібрана площа склала 89,6 тис. га).

Але власна селекційна база цієї культури в Україні зовсім не відповідає вимогам сучасності. Тому з 1991 року в Інституті олійних культур розпочато роботу щодо створення сучасних сортів озимого та ярого ріпаку 00 якості.

Метою науково-дослідної роботи було вивчення наявного асортименту сортів різного географічного походження (у т.ч. із залученням колекції ВІР), створення нового вихідного матеріалу ріпаку, визначення мінливості та успадкування основних господарсько-цінних ознак та передача на Державне сорто випробування нових високопродуктивних сортів.

Матеріал і методи досліджень

Основним методом створення нового генетично різноманітного селекційного матеріалу є гібридизація, що дозволяє в одному гібридному генотипі поєднати ознаки двох форм. При схрещуванні використовується примусове запилення з попередньою кастрацією на материнській рослині. Запилення проводиться під ізоляторами. Для створення вихідного селекційного матеріалу застосовується також самозапилення з наступним індивідуальним відбором з потомств, отриманих у результаті різних комбінацій схрещування, і із кращих зразків і номерів, які пройшли порівняльне польове вивчення в колекційному й селекційному розсадниках.

При закладенні польових селекційних дослідів застосовується загальноприйнята агротехніка вирощування хрестоцвітих культур на насіння в умовах Запорізької області. Стандартний сорт висівається в колекційному й селекційному розсадниках через 10 ділянок. У конкурсному випробуванні - через 5 номерів. Місце проведення польових досліджень - землі ІЮК (Запорізький р-н Запорізької обл.). Протягом вегетаційного періоду здійснюються фенологічні спостереження, які фіксують: початок сходів, бутонізацію, цвітіння, утворення зелених стручків, поява жовто-зелених стручків, технічна сплість. Селекційний матеріал оцінюється на стійкість до ушкодження шкідниками й хворобами, вилягання рослин, обсіпання насіння, рівномірність дозрівання. Біометричні дослідження включають: вимір висоти рослин, висоти штамба, облік кількості гілок першого порядку, стручків на центральній гілці, насіння у стручку. У лабораторних умовах визначаються: жирно кислотний склад олії, вміст глюкозинолатів у насінні, олійність насіння, маса 1000 насінин, вологість насіння, схожість.

Результати досліджень та їхнє обговорення. Ріпак - високоврожайна скоростигла олійна культура, що здатна за врожайністю насіння перевищувати всі хрестоцвіті культури і навіть соняшник. Цінність ріпаку не обмежується одержанням високоякісної олії. Як подрібнене насіння, так і побічна продукція його промислової переробки – шроти та макуха, є високобілковим інгредієнтом кормового раціону тварин, птиці та риби. У 1 кг ріпаку міститься 1,7-1,9 к.о., до 220 г перетравного протеїну, близько 450 г жиру, 8 г кальцію, 10 г фосфору. Білок насіння багатий на амінокислоти: лізин, цистин, триптофан. У жири

містяться незамінні жирні кислоти: ліноленова, лінолева, які позитивно впливають на здоров'я та продуктивність тварин [1].

Разом із тим, у насінні ріпаку міститься ряд антипоживних речовин (ерукова кислота, глюкозинолати), що ускладнюють можливості його використання на харчові та кормові цілі. Олія з насіння старих сортів мала високий вміст (інколи до 50 %) ерукової кислоти і глюкозинолатів (5-7 %), тому негативно впливала на живий організм. Шроти та макуха цих сортів могли використовуватися в кормових раціонах тварин із значним обмеженням.

З 1979 року харчову олію виробляють лише з насіння, що містить не більше 5 % ерукової кислоти від загальної кількості жирних кислот. У більшості європейських країн цей показник знижений навіть до 2 %. Сорти з мінімальним вмістом ерукової кислоти отримали позначення однонульових «0».

Інша група антипоживних речовин ріпаку – глюкозинолати. Найбільшим попитом на світовому ринку користується насіння сортів цієї культури, в якому вміст глюкозинолатів не перевищує 25 мікромоль. Сорти та гібриди ріпаку, що поєднують безеруковість з низьким вмістом глюкозинолатів прийнято називати двонульовими «00», а олія і шрот з їх насіння можуть без обмежень використовуватись на продовольчі і кормові цілі [1].

Перед селекціонерами інституту стояло завдання створити високопродуктивні сорти ріпаку, в олії яких ерукова кислота відсутня, а вміст глюкозинолатів не перевищує 20 мкмоль/г. В 1997 р. до Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні були занесені сорти ярого ріпаку Отаман і Титан селекції Інституту олійних культур з вмістом олії 46 %, вмістом глюкозинолатів 16,4 та 23,4 мкмоль/г відповідно [2].

Результатом подальшої селекційної роботи став сорт ярого ріпаку Обрій (табл. 1) занесений до Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2006 р. Урожайність становила 15,2-17,9 ц/га, вміст олії 44%, маса 1000 насінин 2,8-3,5 г. Якісні показники відповідають сучасним вимогам: ерукова кислота в олії практично відсутня, вміст глюкозинолатів становить 13,3-13,8 мкмоль/г.

Таблиця 1

Результати вивчення сортозразка ярого ріпака Обрій у розсаднику конкурсного сортовипробування (2001-2003 рр.)

Сорт	Урожайність ц/га	Вміст олії, %	Вміст глюкозинолатів мкмоль/г	Вміст ерукової кислоти, %	Маса 1000 насінин, г	Висота рослин, см	ТВП, діб
Обрій	15,2-17,9	43,9-44,6	13,3-13,8	0,0-0,4	2,8-3,5	115-125	89-93
Арїон (ст.)	11,1-14,1	39,2-41,6	15,1-18,9	0,0	2,8-3,1	135	95-96
НІР ₀₅	1,1-1,5						

За результатами Державного сортовипробування середня урожайність сорту ярого ріпаку Обрій становила: у Поліссі 24,1 ц/га, у зоні Лісостепу 20,1 ц/га, у зоні Степу 16,7 ц/га.

Сучасні дослідження включають питання подальшого підвищення якості насіння ріпаку й спрямовані на створення в найближчому майбутньому сортів і гібридів ріпаку із вмістом олеїнової кислоти до 85%, пальмітинової кислоти до 10-20%. Це дозволить ширше використовувати ріпакову олію не тільки для харчових цілей, але й у виробництві миючих, лакофарбових, косметичних і інших засобів, при виробництві пально-мастильних матеріалів і гідравлічних мастил. Створення "000" сортів ріпаку (з низьким вмістом у насінні не тільки ерукової кислоти, глюкозинолатів, але й ліноленої кислоти до 3-4% і клітковини) буде сприяти поліпшенню якості макухи і шротів, що використовуються для годівлі сільськогосподарських тварин і птахів.

Як відомо, жовто- та сизонасінневі форми ріпаку (рис. 1) дещо відрізняються за своїми біохімічними характеристиками [3]. Тому з метою визначення можливості використання у селекційній роботі зразків ярого ріпаку з жовтим забарвленням насінневої оболонки нами був проведений порівняльний аналіз вмісту глюкозинолатів та клітковини у сизо- та жовтонасінневих зразків [4], а також виявлена залежність співвідношення жирних кислот в олії ріпаку від цієї морфологічної ознаки [5].

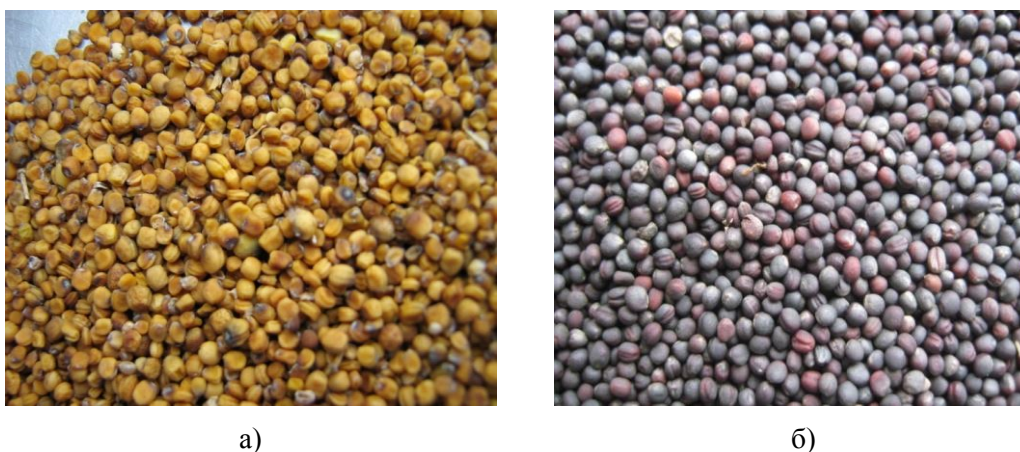


Рис. 1. Насіння жовтонасінневого (а) і сизонасінневого ріпака б)

Встановлено, що поліпшення якості шроту жовтонасінневих зразків ярого ріпаку у порівнянні із сизонасінневим сортом відбувається за рахунок зниження вмісту глюкозинолатів на 1-3 мкмоль/г і зменшення кількості клітковини на 2-5 %. Кращими за цими ознаками виявились зразки з жовтим забарвленням насіння РЖ-2016, РЖ-1121, РЖ-2049. Враховуючи близьку до одиниці позитивну кореляцію між вмістом глюкозинолатів і вмістом клітковини, вони є цінним вихідним матеріалом для подальшої селекційної роботи з метою отримання шроту, придатного для годівлі тварин. Виділені перспективні для селекційної роботи генотипи ярого ріпаку з підвищеним вмістом олеїнової кислоти (до 78 %) та зниженим вмістом ліноленої кислоти (3-4 %). Доведено зв'язок між низьким вмістом ліноленої кислоти і жовтим забарвленням насінневої оболонки.

У зв'язку з тим, що за урожайністю озимі культури, у тому числі ріпак, значно перевищують ярі, у структурі посівних площ співвідношення між площами ярого та озимого ріпаку в Україні постійно зростало у бік останнього і у 2008 р. становило як 1:34. Тому значна увага в Інституті олійних культур

приділялась створенню сортів озимого ріпаку. У 2001 р. до Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні був занесений сорт озимого ріпаку Атлант. Сорт середньоранньої групи стиглості. Висота рослин до 180 см. Потенційна урожайність – до 5,2 т/га. Середня урожайність 3,2-4,5 т/га. Висока зимостійкість сорту дозволяє витримувати заморозки до -30°C . Сорт характеризується високою пластичністю, що дозволяє отримувати стабільно високі врожаї навіть за несприятливих погодних умов. Маса 1000 насінин – 3,6 г. Вміст олії в насінні – 45%. Ерукова кислота відсутня, вміст глюकोзинолатів – 20 мкмоль/г. Відмітною особливістю сорту є висока компенсаторна здатність, що дозволяє знижувати втрати навіть при зріджених посівах за рахунок інтенсивного формування більшої кількості гілок першого порядку. Це є особливо актуальним в степовій зоні.

У 2006 р. після вивчення в установах державного сорто випробування до Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні був занесений сорт озимого ріпаку Анна створений спільно з науковцями Інституту польових та овочевих культур (Сербія). За урожайністю він в усіх зонах перевищив сорт-стандарт (табл. 2).

Таблиця 2

**Результати вивчення сорту озимого ріпаку Анна за даними
Державного сорто випробування
(2004-2006 рр.)**

Сорт	Зона	Урожайність, ц/га			Маса 1000, г			Висота, см			ТВП, діб		
		мін.	макс.	середнє	мін.	макс.	середнє	мін.	макс.	середнє	мін.	макс.	середнє
Анна	Полісся	27,6	44,7	36,8	3,97	5,07	4,47	116	156	137	310	327	320
	Л/степ	23,6	47,2	33,8	3,83	5,07	4,47	115	168	140	308	325	315
	Степ	28,1	36,3	32,1	4,37	4,73	4,57	127	155	141	290	320	307
Стандарт	Полісся	26,8	42,4	33,5	3,93	5,10	4,51	114	168	145	312	326	319
	Л/степ	18,6	45,6	28,8	3,90	4,87	4,43	124	171	148	301	325	314
	Степ	26,4	36,4	30,5	4,17	4,90	4,49	147	158	153	275	321	301

Максимальна врожайність становила 47,2 ц/га. Завдяки швидкому набору вегетативної маси та максимальному використанню запасів вологи формує гарні врожаї навіть в зонах з критичним вологозабезпеченням у весняно-літній період. Особливості сорту дозволяють на 2-4 дні раніше за інші сорти починати збиральну кампанію. Маса 1000 штук насінин - 4,5 г. Вміст олії в насінні – 45%. Ерукова кислота відсутня, вміст глюकोзинолатів – 16 мкмоль/г. Сорт стійкий проти вилягання рослин та обсіпання насіння. Хворобами та шкідниками пошкоджується менше, ніж стандарт.

У 2008 р. до Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні були занесені сорти озимого ріпаку Соло і Стілуца створені шляхом добору з гібридних популяцій. Наряду з високою продуктивністю вони відрізняються підвищеним вмістом олії у насінні (до 47 %). Ерукова кислота в олії відсутня, вміст глюкозинолатів у насінні не перевищує 20 мкмоль/г.

Озимі форми ріпаку продуктивніші за ярі, однак значною перешкодою для розширення посівних площ є відсутність морозостійких сортів. Традиційні методи селекційного добору за цією ознакою потребують багато часу та є дуже

трудомісткими. Тому нашими науковцями були розроблені лабораторні способи оцінки морозостійкості рослин [6, 7] і отримані патенти на корисні моделі.

«Спосіб визначення морозостійкості рослин» передбачає пророщування насіння на розчинах з підвищеним осмотичним тиском з подальшим дорощуванням, пересаджуванням у відкритий ґрунт для отримання урожаю насіння. «Спосіб оцінки морозостійкості озимого ріпаку» оснований на визначенні вмісту водорозчинних вуглеводів в рослинах. Використання розроблених способів прискорює оцінку зразків озимого ріпаку на морозостійкість, знижує трудомісткість процесу досліджень, підвищує точність відбору морозостійких форм, позбавляє залежності від погодних умов.

Особлива увага у селекційній роботі приділяється створенню і використанню зразків з маркерними ознаками, що при залученні у селекційний процес дадуть змогу покращити якість насінництва нових сортів і гібридів. У колекції присутні зразки з жовтим, кремовим, білим, помаранчевим забарвленням пелюсток (рис. 2).



а)



б)



в)



г)

Рис. 2. Суцвіття ріпаку з жовтим (а), білим (б), помаранчевим (в), кремовим (г) забарвленням пелюсток

Генотипи також відрізняються за формою листків (рис. 3), інтенсивністю зеленого забарвлення тощо.



Рис. 3. Різна ступінь розсічення листкової пластинки у сортів озимого ріпака

Зараз на насінневому ринку України відсутні гібриди ріпаку вітчизняної селекції. Тому Національна академія аграрних наук поставила задачу перед селекціонерами створити власні гетерозисні гібриди ріпаку ще десять років тому. Роботи були розгорнуті в інститутах Івано-Франківська, Харкова, Запоріжжя та Вінниці. В Інституті олійних культур НААН (м. Запоріжжя) група селекції гібридного ріпаку була створена в 2004 р. Роботу почали на базі селекційного матеріалу, отриманого в рамках наукового обміну з Інституту польових і овочевих культур (м. Нові Сад, Сербія). Група успішно виконала наукову програму 2005-2010 рр. по створенню материнських форм для гібридів ріпаку: з 114 вихідних селекційних комбінацій ліній-мантейнерів було виділено 15 кращих і отримані їх повні ЦЧС-аналоги. Лабораторія продовжує розвивати даний напрямок, виконуючи нову п'ятирічну програму 2011-2015 рр. по створенню і впровадженню вже власне самих гетерозисних гібридів. В конкурсному випробуванні проходять перевірку 18 тест-гібридів. Кращий з них вже передано на Державне сортовипробування.

Гібрид Параллакс (рис. 4) відрізняється:

- потужним габітусом (висота рослин до 190 см);
- високою технологічністю: не обсіпається;
- високою зимостійкістю (у 2013 році вимерзання ріпаку в середньому було 75-80%, у Параллакса - 20-25%);
- високою врожайністю: в 2013 р. 136 % від контролю. Рівень гетерозису 27-30%. Маса 1000 насіння 5,6 г, вміст олії 40,3%, ерукової кислоти -0%, глюкозинолатів - 35 мкМоль / г.



Рис. 4. Гібрид Параллакс та його батьківські форми

Батьківська форма гібрида «Параллакс F₁» має жорсткі стулки стручка, і ця ознака частково успадковується самим гібридом. Це різко зменшує його втрати при збиранні.

Висновки

Напрями селекції ріпаку в Інституті олійних культур НААН відповідають сучасним вимогам. В результаті селекційної роботи створено 2 сорти ярого та 4 сорти озимого ріпаку харчового напрямку використання з підвищеною урожайністю та вмістом олії, які занесені до Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні. Проходить Державне сортовипробування перший вітчизняний гібрид озимого ріпаку Параллакс створений науковцями Інституту на основі ЦЧС. Розроблені і отримані патенти на корисні моделі щодо лабораторних способів оцінки морозостійкості рослин. Отримані вагомні результати, які дозволяють вести роботу по створенню нових високопродуктивних сортів та гетерозисних гібридів ріпаку.

Література

1. Аграрний сектор економіки (стан і перспективи розвитку) / Присяжнюк М.В., Зубець М.В., Саблук П.Т. та ін. . – К.: ННЦ ІАЕ . – 2011 – 1008 с.
2. Комарова І.Б., Мороз В.Н. Сорти ярого рапса Отаман и Титан / Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН, вип. 3, 1998. – С. 93-94.
3. Raney P. and Rakow G. A new Brassica napus genotype with superior yellow seed colour and very low alkenyl glukosinolate content // Proc. 9-th Inter. Rapeseed Cong., United Kingdom.-1995.-Vol. 4.- P. 1 154-156.
4. Комарова І.Б., Виновець В.Г. Біохімічні особливості жовто- і сизонасінневих форм ріпаку ярого / Вісник аграрної науки. – 2012. – № 12. – С. 57–58.

5. Комарова І.Б., Виновец В.Г. Вихідний матеріал ярого ріпака зі зміненим жирнокислотним складом олії / Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, вип. 17, 2012. – С. 54-59.

6. Патент на корисну модель «Спосіб визначення морозостійкості рослин» № 50947 від 25.06.2010.

7. Патент на корисну модель «Спосіб оцінки морозостійкості озимого ріпаку» № 32060 від 12.05.2008.

СЕЛЕКЦИОННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ СОРТОВ И ГИБРИДОВ РАПСА В ИНСТИТУТЕ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР НААН

**И.Б. Комарова, В.Г. Виновец, Е.В. Гайдаш, А.Д. Лисняк,
М.В. Иванов, Р.В. Сенік**

В результате селекционной работы в Институте масличных культур создано 2 сорта ярового и 4 сорта озимого рапса пищевого направления использования с повышенной урожайностью и содержанием масла, которые занесены в Реестр сортов растений пригодных для распространения в Украине. Проходит Государственное сортоиспытание первый отечественный гибрид озимого рапса Параллак созданный учеными Института на основе ЦМС. Разработаны и получены патенты на полезные модели лабораторных способов оценки морозостойкости растений.

Ключевые слова: рапс, селекция, сорт, гибрид, урожайность, масличность, жирнокислотный состав.

PERSPECTIVES OF CREATING A VARIETY OF WINTER MUSTARD DIFFERENT WAYS TO USE

**I.B. Komarova, V.G. Vynovets, E.V. Gaydash, A.D. Lysnyak,
M.V. Ivanov, R.V. Senik**

As a result of breeding at the Institute of oilseed crop created two varieties of spring and 4 winter rape varieties for food use directly entered in the Register of Plant Varieties available for distribution in Ukraine with high yield and oil content. The first domestic hybrid winter oilseed rape Parallax created by scientists from the Institute of CMS is a state strain testing. Developed and received patents for utility models of laboratory methods of assessment cold resistance of plants

Keywords: rape, breeding, variety, hybrid, yield, oil content, fatty acid composition.

Рецензент: К.О. Домбровський, канд. біол. наук, доцент кафедри загальної та прикладної екології і зоології біологічного факультету Запорізького національного університету.