

# ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

УДК 633.8-0.2526:005.332.8

doi: 10.25128/2078-2357.21.3.6

Г. Б. ГУМЕНЮК, В. О. ХОМЕНЧУК, О. Б. МАЦЮК, Р. Л. ЯВОРІВСЬКИЙ,  
М. М. СОДОМОРА, Н. М. ДРОБИК

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027  
e-mail: macjuk@chem-bio.com.ua

## **ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО (*BRASSICA NAPUS L.*)**

---

Проведено дослідження з визначення життєздатності пилку квіток, вмісту моноцукрів та нектаропродуктивності гібридів ріпаку озимого ДК Експрешн, Куга, Смарагд, ПТ 264, Абакус в умовах Лісостепу України. У гібридів ріпаку Смарагд та Куга виявлено найбільше життєздатного пилку. Середня кількість моноцукрів значно більша в гібридів Абакус і Куга. Найбільшою нектаропродуктивністю характеризуються гібриди Куга і Смарагд.

*Ключові слова:* *Brassica napus L.*, гібрид, продуктивність, нектаропродуктивність, моноцукри.

Цінність ріпаку озимого (*Brassica napus L.*) як важливої сільськогосподарської культури визначається його здатністю виступати стабілізатором у сівозміні, пригнічуючи бур'яни та поліпшуючи якість ґрунту. У багатьох країнах ріпак – стратегічна культура для виробництва олії, яка використовується у харчовій промисловості, а за своїми властивостями складає конкуренцію навіть оливковій. Ріпак також використовують у переробній промисловості та у виробництві біопалива [9].

Окрім того, ріпак є одним із найкращих медоносів, який уже рано навесні забезпечує бджіл нектаром і пилком. Період цвітіння ріпаку триває понад 30 діб і має виключно важливе значення для життя бджолиних сімей, оскільки у ранньовесняний період вони повинні нарощувати велику кількість розплуду, для чого необхідна велика кількість нектару і білкового корму (пилку). Нектар є продуктом харчування і одночасно джерелом отримання меду – з одного гектара ріпаку можна отримати до 100 кг меду [18].

Створення високонектарних сортів та гібридів ріпаку становить великий практичний інтерес для бджолиних господарств [8]. Як і переважна більшість озимих культур, ріпак потребує особливих технологічних умов. Врожайність ріпаку може сягати 70 ц/га, що залежить від якості обраного гібриду чи сорту [6].

Дослідження показали, що нектаропродуктивність квіток є індивідуальною особливістю гібриду. Особливо важливо враховувати ознаки нектаропродуктивності селекціонерам при створенні нових сортів ріпаку. Ученими встановлено тісний взаємозв'язок нектаропродуктивності та бджолозапилення з господарсько-цінними показниками ріпаку [3, 5, 12, 15, 16, 17].

Механізми, які визначають рівень відвідування квітучої рослини бджолою, різні. Вони включають забарвлення пелюсток [10], запах квітучої рослини [8], форму квітки [16, 17], години масового квітіння [17] та ін. Аналіз наукової літератури засвідчує, що основним

спонукальним мотивом для привернення бджоли залишається нектаропродуктивність та якість нектару [1, 8, 10].

Згідно з даними Бурмістрова О. М. [16], інтенсивність виділення нектару залежить також від гібридних особливостей рослини.

Тому, метою наших досліджень було вивчення вмісту моноцукрів у нектарі квіток різних гібридів ріпаку озимого, нектаропродуктивності, а також життєздатності пилку.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили протягом 2020 року на дослідних полях компанії «Контінентал Фармерз Груп» в с. Колодіївка Тернопільської області (рис.).



Рис. Схема дослідницьких полів компанії «Контінентал Фармерз Груп», с. Колодіївка Підволочиського району Тернопільської області (1:50000).

Для прогнозування біологічного потенціалу та врожайності нами обрано гібриди озимого ріпаку Куга, Дк Експрешн, Смарагд та Абакус.

Гібрид Куга – це новий крок у розвитку селекції озимого ріпаку від компанії NPZ УКРАЇНА (ЛЕМВКЕ) [21]. Він характеризується поєднанням стійкості до стресових умов з неймовірно високим потенціалом урожайності. Помірно швидкий розвиток восени робить Кугу універсальним гібридом відносно строків посіву та застосування ретардантів. Його зимостійкість на дуже високому рівні, що відзначено на виробничих посівах в країнах Західної та Центральної Європи, Білорусі та України [6].

Гібрид озимого ріпаку Смарагд (виробник – Deutsche Saatveredelung AG (DSV) – це новостворений продукт із високою та стабільною врожайністю і потужним генетичним потенціалом материнської лінії. Упродовж 3-х випробувань у Європі та Україні (2016–2018 рр.) гібрид демонстрував надзвичайно стабільну врожайність насіння та вихід олії, незважаючи на вплив мінливих температур і різні стресові погодні умови, які проявлялися в періоди тестування [11].

Дк Експрешн – гібрид нової генерації для ультраконтинентальних умов вирощування виробництва компанії Monsanto Company [20]. Він характеризується високою стабільністю врожайності у всіх зонах та зимостійкістю, стійкістю до розстріскування стручків, а також високою стійкістю до фомозу та циліндрспорозу [20].

Абакус – це фундаментальний високоврожайний гібрид від компанії NPZ УКРАЇНА (ЛЕМВКЕ) [21] для раннього посіву. Особливістю гібрида Абакус є висока стійкість до

переростання восени. Тому цей гібрид доцільно використовувати як для ранніх, так і для пізніх строків посіву. Він дуже сильно реагує на внесення регуляторів росту восени [6].

Гібрид озимого ріпаку ПТ264 (виробник – BREVANT™ (Corteva Agriscience)) – високопродуктивний гібрид із відмінним рівнем посухостійкості. Характеризується високою стійкістю до розтріскування. При ранніх термінах висіву може потребувати внесення регуляторів росту для запобігання переростанню рослин та зниженню зимостійкості. Рекомендується вирощування в зонах Лісостепу, Полісся, Степу [14].

Відбір квіток проводили під час максимального льоту бджоли (близько 11 год. ранку). Використовували мікрометод визначення вільних та інвертованих цукрів ферріціанідним методом [19].

Для підрахунку кількості квіток на рослині використовували 9 рослин у кожному варіанті досліджу.

Досліджували свіжозібраний пилок. Життєздатність пилку визначали шляхом його пророщування у агаризованому (1 % агар-агару) живильному середовищі з 10 % цукрози [13]. Висновок про життєздатність пилку робили через 24 години після висівання за кількістю пророслих пилкових зерен у 5 полях зору мікроскопа.

Біологічну нектаропродуктивність гібридів ріпаку озимого (кількість цукру в нектарі квіток з 1 га, кг) визначали як добуток середньої кількості цукру, що виділяється однією квіткою (мг), тривалості життя квітки (днів), кількості квіток на одній рослині (шт.) і кількості рослин на 1 га суцільного травостою [1].

Отримані результати опрацьовували статистично з використанням пакету «Excel 2010».

### Результати досліджень та їх обговорення

**Життєздатність пилку.** У першому посіві пилку гібридів ДК Експрешн, Абакус, ПТ 264 спостерігали багато недорозвинених та різних за розміром пилкових зерен. При цьому проростання пилкових трубок не спостерігали. У посівах пилкових зерен гібридів Смарагд, Куга відбулося активне їх проростання. Кількість пророслого пилку цих гібридів становила 75 % і 80 % відповідно. Пилкові зерна були однорідними, дозрілими та великих розмірів: недорозвинених пилкових зерен даних гібридів у полі зору не спостерігали.

При другому посіві пилку проростання пилкових зерен спостерігали в усіх досліджених гібридів, але найінтенсивніше цей процес відбувався у посівах гібриду Смарагд. Кількість пророслого пилку гібриду Смарагд становила 87 %, гібриду Куга – 90 %, гібриду ДК Експрешн – 40 %, гібриду Абакус – 45 %, гібриду ПТ 264 – 50 %. У другому посіві також були відмічені різні за розміром неоднорідні пилкові зерна.

Отже, у гібридів ріпаку Смарагд, Куга нами виявлено найбільше життєздатного пилку, про що свідчило їх інтенсивне проростання на живильному середовищі, а, відповідно із цим, можна прогнозувати більший біологічний потенціал та врожайність цих гібридів.

**Нектаропродуктивність.** Основними характеристиками, від яких залежить нектаропродуктивність, є кількість квіток на рослині та нектарність квітки [8].

Згідно з нашими даними (табл.), гібриди Смарагд і Куга формували найбільшу кількість квіток (413 і 484 у розрахунку на рослину відповідно).

Основними компонентами нектару є глюкоза, фруктоза і цукроза, співвідношення яких варіює не лише в різних видів рослин, але й у сортів. Деякі дослідники констатують, що в нектарі ріпаку практично відсутня цукроза [2].

Результати проведених нами досліджень показали, що середня кількість моноцукрів значно більша в гібридів Абакус і Куга (27,5 і 36 мг/30 квіток відповідно) порівняно із гібридами Смарагд, ДК Експрешн, ПТ 264 (21,75; 21,25; 19,5 мг/30 квіток відповідно) (табл.). Кількість квіток у гібриду Куга позитивно корелює з вмістом моноцукрів. Найбільшою нектаропродуктивністю характеризуються гібриди Куга і Смарагд, що співвідноситься з кількістю життєздатного пилку та дозволяє прогнозувати в майбутньому більшу продуктивність цих гібридів.

Вміст моноцукрів у нектарі квіток та нектаропродуктивність гібридів ріпаку озимого, середнє за 2020 р.

Назва гібриду	Середня кількість квіток на рослині, шт., $M \pm m, n=9$	Кількість моноцукрів, мг/30 квіток, $M \pm m, n=3$	Нектаропродуктивність, кг
Куга	484±187	36±0,21	156,8
Смарагд	413±56	21,75±0,75	81,4
ПТ 264	390±242	19,5±7,57	68,4
Абакус	167±11	27,5±0,5	41,48
ДК Експрешн	130±28	21, 25±4,5	24,57

### Висновки

1. Досліджено вміст моноцукрів у нектарі квіток, нектаропродуктивність, а також життєздатність пилку гібридів *Brassica napus* L. Куга, Дк Експрешн, Смарагд та Абакус.
2. Виявлено, що при першому та другому посівах пилку найінтенсивніше проростання пилкових зерен відбувалося у гібридів Смарагд (75 % та 87 % відповідно), Куга (80 % та 90 % відповідно). В інших досліджених гібридів – ДК Експрешн, Абакус, ПТ 264 – спостерігали неоднорідні пилкові зерна різних розмірів, відсоток проростання пилку був меншим.
3. Встановлено, що середня кількість моноцукрів є значно більшою у гібридів Абакус і Куга (27,5 і 36 мг/30 квіток відповідно). Найбільшою нектаропродуктивністю володіють гібриди Куга (156,8 кг) і Смарагд (81,4 кг), що співвідноситься з кількістю життєздатного пилку та дозволяє прогнозувати в майбутньому більшу продуктивність цих гібридів.

1. Бджільництво / за ред. А. І. Черкасової. К. : Урожай, 1989. 304 с.
2. Богоявленський С. Г. Розов С. А., Терещенко А. К. Бджолозапилення як прийом агротехніки соняшника : наукове видання / за ред. С. П. Істоміна ; НДІ бджільництва, Науково-дослідна станція бджільництва. б. м. : Держ. вид-во колгоспної і радгоспної літератури УРСР, 1936. 205 с.
3. Бурмистров А. Н. Нектаровыделение и удобрение. *Пчеловодство*. 1964. № 3. С. 10.
4. Витинский Ю. И. Солнечная активность. Изд. 2, перераб. и допол. Москва : Наука, 1983. 192 с.
5. Докукин Ю. В. Сорты козлятника восточного. *Пчеловодство*. 2008. № 9. С. 22–23.
6. Каталог озимого ріпаку. URL: <https://npz.kiev.ua/> (дата звернення: 10.11.2021).
7. Каталог продукції. Ріпак. URL: <https://www.dekalb.ua>. (дата звернення: 12.10.2021).
8. Козин Р. Б. Нектаропродуктивность бобовых кормовых культур: Международный форум пчеловодов «Медовый пир – 2010». URL: <http://bortnik66.ru/medonosnaya-baza/klever-krasnyj.html>. (дата звернення: 02.10.2021).
9. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ріпак. НВФ Українські технології. Львів, 2005. 88 с.
10. Нуждин А. С. Основы пчеловодства. М. : Агропромиздат, 1988. 240 с.
11. Озимий ріпак. Гібриди. URL: <https://www.dsv-ukraine.com.ua/> (дата звернення: 11.11.2021).
12. Окраска цветков и посещаемость их пчел. URL: <http://pchelovod.org.ua/okraska-cvetkov-i-poseshhaemost-ix-pchel> (дата звернення: 17.10.2021).
13. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М. : Агропромиздат, 1988. 271 с.
14. Ріпак. Brevant seeds URL: <https://www.brevant.com.ua/> (дата звернення: 10.11.2021).
15. Ситнік І. Д. Озимий та ярий ріпак. К. : Знання України, 2005. 84 с.
16. Суханова Л. В. Иван-чай узколистый. *Пчеловодство*. 2010. № 8. С. 17–18.
17. Ткаченко И. К., Чернявских В. И., Ионов К. А. Селекция и семеноводство люцерны и других трав : монография. Белгород: Крестьянское дело, 2005. 352 с.
18. Фурдичко О. І. Пріоритетні завдання агроекологічної науки на сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва. *Агроекологічний журнал*. 2009. С. 13–17.
19. Change, M.L., Parry, O.F., Canziani, J.P. Palutikof, P.J. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate. eds. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 976 p.

20. Monsanto Company. URL: <https://www.spectr-agro.com/products/posivnij-material/ozimij-r%D1%96pak/> (дата звернення: 23.11.2021).
21. NPZ Україна (LEMBKE). URL: <https://agroros.com.ua/lembke/> (дата звернення: 10.10.2021).

## References

1. Bdzhilnytstvo / za red. A. I. Cherkasovoi. K. : Urozhai, 1989. 304 s. [in Ukrainian]
2. Bohoiavlenskiy S. H. Rozov S. A., Tereshchenko A. K. Bdzholozapyleniia yak pryiom ahrotekhniki soniashnyka : naukove vydannia / za red. S. P. Istomina ; NDI bdzhilnytstva, Naukovo-doslidna stantsiia bdzhilnytstva. b. m. : Derzh. vyd-vo kolhosnoi i radhosnoi literatury URSR, 1936. 205 s. [in Ukrainian]
3. Burmistrov A. N. Nektarovydelenie i udobrenie. *Pchelovodstvo*. 1964. № 3. S. 10. [in Russian]
4. Vitinskij Ju. I. Solnechnaja aktivnost'. Izd. 2, pererab. i dopol. Moskva : Nauka, 1983. 192 s. [in Russian]
5. Dokukin Ju. V. Sorta kozljatnika vostochnogo. *Pchelovodstvo*. 2008. № 9. S. 22–23. [in Russian]
6. Katalog ozymoho ripaku. URL: <https://npz.kiev.ua/> (дата звернення: 10.11.2021). [in Ukrainian]
7. Katalog produktzii. Ripak. URL: <https://www.dekalb.ua.> (дата звернення: 12.10.2021). [in Ukrainian]
8. Kozin R. B. Nektaroproduktivnost' bobovyh kormovyh kul'tur : Mezhdunarodnyj forum pchelovodov «Medovyj pir – 2010». URL: <http://bortnik66.ru/medonosnaya-baza/kliever-krasnyj.html>. (дата звернення: 02.10.2021). [in Russian]
9. Lykhochvor V. V., Prots R. R. Ripak. NVF Ukrainski tekhnolohii. Lviv, 2005. 88 s. [in Ukrainian]
10. Nuzhdin A. S. Osnovy pchelovodstva. M. : Agropromizdat, 1988. 240 s. [in Russian]
11. Ozymy ripak. Hibrydy. URL: <https://www.dsv-ukraina.com.ua/> [in Ukrainian]
12. Okraska cvetkov i poseshhaemost' ih pchel. URL: <http://pchelovod.org.ua/okraska-cvetkov-i-poseshhaemost-ix-pchel> (дата звернення: 17.10.2021). [in Russian]
13. Pausheva Z. P. Praktikum po citologii rastenij. M. : Agropromizdat, 1988. 271 s. [in Russian]
14. Ripak. Brevant seeds URL: <https://www.brevant.com.ua/> (дата звернення: 10.11.2021). [in Ukrainian]
15. Sytnik I. D. Ozymy ta yary ripak. K. : Znannia Ukrainy, 2005. 84 s. [in Ukrainian]
16. Suhanova L. V. Ivan-chaj uzkolistyj. *Pchelovodstvo*. 2010. № 8. S. 17–18. [in Russian]
17. Tkachenko I. K., Chernjavskih V. I., Ionov K. A. Selekcija i semenovodstvo ljucerny i drugih trav : monografija. Belgorod: Krest'janskoe delo, 2005. 352 s. [in Russian]
18. Furdychko O. I. Priorityetni zavdannia ahroekolohichnoi nauky na suchasnomu etapi rozvytku silskohospodarskoho vyrobnytstva. *Ahroekolohichni zhurnal*. 2009. S. 13–19. [in Ukrainian]
19. Change, M. L., Parry, O. F., Canziani, J. P. Palutikof, P. J. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate. eds. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 976 p.
20. Monsanto Company. URL: <https://www.spectr-agro.com/products/posivnij-material/ozimij-r%D1%96pak/> (дата звернення: 23.11.2021).
21. NPZ Ukraina (LEMBKE). URL: <https://agroros.com.ua/lembke/> (дата звернення: 10.10.2021).

*H. B. Humeniuk, V. O. Khomenchuk, O. B. Matsiuk, R. L. Yavorivskyi, M. M. Sodomora, N. M. Drobyk*  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine

### FERTILITY OF WINTER RAPESEED HYBRIDS (*BRASSICA NAPUS* L.)

The content of monosaccharides in flower nectar, nectar productivity, as well as the viability of pollen of hybrids *Brassica napus* L. Kuga, Dk Expression, Emerald (Smaragd) and Abacus were studied.

It was found that during the first and second pollen crops the most intensive germination of pollen grains occurred in Emerald (Smaragd) (75 % and 87 %, respectively), and Kuha (80 % and 90 %, respectively) hybrids. In crops of other studied hybrids – Dekalb Expression, Abacus, PT 264 - inhomogeneous pollen grains of different sizes were observed, the percentage of pollen germination was lower. It was found that the average number of monosaccharides is much higher in hybrids Abacus and Kuha (27.5 and 36 mg / 30 flowers, respectively). Kuha (156.8 kg) and Emerald (Smaragd) (81.4 kg) hybrids have the highest nectar fertility. Analysis of monosaccharides content in flower nectar, nectar fertility and pollen viability, as well as the correlation of these indicators allows to predict in the future among the studied hybrids higher productivity of hybrids Kuha and Emerald (Smaragd).

*Key words: Brassica napus L.; hybrids; fertility; nectar productivity; monosaccharides.*

Надійшла 27.08.2021.