

ОЦІНКА ГІБРИДУ ЯРОГО РІПАКУ «КУЛЬТУС КЛ» ЗА ОЗНАКАМИ ВРОЖАЙНОСТІ ПІД ДІЄЮ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ

ГУДИМ О.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент

orcid.org/0000-0002-0733-3006

Державний біотехнологічний університет

Постановка проблеми. Ріпак ярий (*Brassica napus* L.) є важливою олійною культурою з високим продукційним потенціалом, реалізація якого визначається взаємодією генотипу, умов вирощування та елементів технології, зокрема застосуванням регуляторів росту [1; 2].

Регулятори росту істотно впливають на фізіолого-біохімічні процеси рослин, активізують фотосинтез, формування генеративних органів і накопичення біомаси, що сприяє підвищенню врожайності та якості насіння, особливо за умов абіотичного стресу [3]. Їх використання також може забезпечувати зростання олійності та продуктивності рослин за дефіциту вологи [4].

Водночас ефективність дії регуляторів росту залежить від генотипу, оскільки різні сорти та гібриди неоднаково реагують на їх застосування [5]. Важливе значення у формуванні врожаю мають також архітекtonіка рослин і параметри посіву [6].

Незважаючи на наявні дослідження, реакція сучасних гібридів ярого ріпаку, зокрема «Культус», на дію регуляторів росту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах залишається недостатньо вивченою, що зумовлює актуальність подальших досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних наукових дослідженнях значна увага приділяється підвищенню продуктивності ріпаку (*Brassica napus* L.) за рахунок застосування регуляторів росту, які здатні модифікувати фізіологічні та біохімічні процеси рослин [7; 8].

Так, у роботах Parviz Hosseini, Kamran Mohsenifar, Majid Rajaie та Teimour Babaeinejad [9] встановлено, що застосування регуляторів росту (гумінових, амінокислотних, фульвокислот та екстрактів морських водоростей) суттєво покращує біохімічні показники ріпаку, зокрема вміст хлорофілу, цукрів і проліну, а також підвищує вихід олії та врожайність насіння навіть за умов посухи. Зокрема, приріст урожаю олії за дії комплексу регуляторів становив до 254 кг/га порівняно з контролем.

Дослідження, опубліковані у журналі *PLoS One* науковцями Shah A. N., Tanveer M., Rehman A. [10], демонструють, що поєднання регуляторів росту з мінеральним живленням забезпечує істотне зростання показників структури врожаю – кількості стручків, маси насіння та загальної продуктивності рослин ріпаку. Це підтверджує важливість комплексного підходу до регуляції ростових процесів.

У працях Diepenbrock W. [10] доведено, що врожайність ріпаку формується через взаємодію морфологічних ознак (гілкування, кількість стручків, маса насіння), які можуть ефективно регулюватися агротехнічними заходами, зокрема застосуванням регуляторів росту. Автор підкреслює, що оптимізація архітекtonіки рослин є ключовим резервом підвищення врожайності.

Водночас дослідження Guo X. [11] та співавторів показали, що генотип рослин істотно впливає на ефективність використання елементів живлення та формування врожаю. Встановлено, що різні генотипи ріпаку мають неоднакову реакцію на агротехнічні фактори, що зумовлює необхідність індивідуальної оцінки гібридів за умов застосування регуляторів росту.

Крім того, у дослідженнях Khan M. A. H., Rahman M. та співавторів [12] встановлено, що застосування гіберелінової кислоти (GA₃) та індолілоцтової кислоти (IAA) сприяє підвищенню показників структури врожаю (кількості стручків і насіння), що в кінцевому підсумку забезпечує істотне зростання врожайності олійних культур.

Отже, аналіз літературних джерел свідчить, що регулятори росту є ефективним інструментом підвищення продуктивності ріпаку, однак їх дія значною мірою залежить від генотипу рослин та умов вирощування. Незважаючи на значну кількість досліджень, недостатньо вивченими залишаються питання реакції сучасних гібридів ярого ріпаку, зокрема гібриду «Культус КЛ», на застосування регуляторів росту в умовах Лісостепу України, що й обумовлює актуальність подальших досліджень у цьому напрямі.

Метою наших досліджень було визначення впливу різних доз регулятора росту на показники росту, розвитку, врожайності та продуктивності рослин ярого ріпаку гібриду «Культус КЛ».

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились у 2024–2025 роках на дослідному полі кафедри генетики, селекції та насінництва Державного біотехнологічного університету.

Об'єктом досліджень був гібрид ярого ріпаку «Культус КЛ» (НПЦ «Лембке») та регулятор росту Тілмор 240 KE, який застосовували у нормах 0,75 л/га та 1,2 л/га. Площа посівної ділянки становила 50,4 м², облікової – 36 м², дослід проводили у чотириразовій повторності. Схему досліду формували за послідовного розміщення варіантів у межах повторень, які були організовані у дві смуги.



Польові дослідження закладали відповідно до загальноприйнятих методик проведення польового експерименту. Погодні умови в період 2024–2025 рр. у характеризувалися підвищеним температурним режимом та нерівномірним зволоженням.

У 2024 році весняний період характеризувався загальом сприятливими гідротермічними умовами. Кількість опадів становила 43,4 мм, що відповідало середньо-багаторічному показнику (43,7 мм), тоді як середньомісячна температура повітря дорівнювала 18,4 °С і перевищувала кліматичну норму на 2,2 °С. Такі умови сприяли активізації початкових етапів росту рослин і формуванню високого рівня насінневої продуктивності.

Весняний період 2025 року відзначався зниженням температурним фоном: середня температура травня становила 13,5 °С, що було нижче за середньобагаторічний показник (15,1 °С). Водночас у цей період спостерігалось значне перевищення норми опадів – 108,3 мм проти 48 мм, що забезпечило достатній рівень вологозабезпечення ґрунту. Літні періоди обох років характеризувалися підвищеними середньодобовими температурами, що впливало на інтенсивність ростових процесів рослин ріпаку ярого.

Загалом погодні умови досліджуваного періоду були недостатньо сприятливими для росту і розвитку рослин та характеризувалися проявом абіотичних стресів, зокрема високих температур і дефіциту вологи.

Обприскування ріпаку ярого проводили агрегатом у складі трактора МТЗ-82.1 і обприскувача «СТЕП-2500», при нормі витрати приготовленого розчину 200 л/га. Рослини ріпаку за такої технології добре гілкувалися, закладали достатню кількість стручків з високою масою 1000 насінин.

Збирання врожаю ріпаку ярого проводили у фазі повної стиглості прямим комбайнуванням комбайном Дон 1500 Б, що обладнаний ріпаковим столом (6 м). Аналізи вмісту жиру в насінні ріпаку ярого проводили в лабораторії підприємства ТОВ СП «Нібулон», ваговим методом в апараті Сокслета SoxROC.

Статистичну обробку експериментальних даних виконували з використанням програмних пакетів Microsoft Excel та Statistica 6, що забезпечило достовірність оцінки впливу досліджуваних факторів на прояв господарсько цінних ознак.

Результати досліджень. Проведені в ході досліджень спостереження засвідчили, що інтенсивність росту рослин ярого ріпаку значною мірою визначалася погодними умовами, які формувалися протягом вегетаційного періоду культури.

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що у контрольному варіанті висота рослин

ярого ріпаку у фазі розетки (6–8 листків) становила 8,7 см. Інтенсивність ростових процесів значною мірою визначалася погодними умовами, що склалися протягом вегетаційного періоду (табл. 1).

Встановлено, що у фазі бутонізації висота рослин ярого ріпаку гібрида «Культус КЛ» залежно від варіанта досліду варіювала в межах 90,6–96,2 см. У фазі цвітіння найвищі показники (135,3 см) зафіксовано при застосуванні регулятора росту Тілмор 240 КЕ у нормі 1,2 л/га, тоді як у контрольному варіанті висота рослин становила 128,3 см.

Результати досліджень свідчать про наявність прямої залежності між нормою внесення регулятора росту Тілмор 240 КЕ та показниками росту рослин ярого ріпаку гібрида «Культус КЛ».

Формування високої врожайності сільськогосподарських культур забезпечується за умов комплексного, своєчасного та якісного регулювання факторів життєдіяльності рослин, серед яких важливе значення мають елементи мінерального живлення та застосування регуляторів росту.

Застосування регулятора росту Тілмор 240 КЕ у фазі 4–7 листків сприяло оптимізації ростових процесів і формуванню продуктивності рослин (табл. 2).

Застосування регулятора росту Тілмор 240 КЕ у нормі 0,75 л/га у фазі 4–7 листків забезпечило збільшення кількості стручків на 1,7 шт./рослину порівняно з контролем, де цей показник становив 54,4 шт./рослину. Кількість насінин у стручку при цьому зросла до 22,3 шт. проти 20,4 шт. у контрольному варіанті.

Найвищий приріст кількості стручків (2,7 шт./рослину) відмічено за внесення регулятора росту у нормі 1,2 л/га. За цих умов кількість насінин у стручку становила 21,3 шт., що також перевищувало контрольний рівень.

Встановлено позитивний вплив досліджуваних варіантів на масу 1000 насінин: за застосування Тілмор 240 КЕ у нормі 0,75 л/га цей показник становив 4,13 г, тоді як максимальне значення (4,16 г) отримано при нормі 1,2 л/га, що перевищувало контроль (4,10 г).

Отримані результати свідчать про ефективність застосування регулятора росту Тілмор 240 КЕ у технології вирощування ярого ріпаку. Зокрема, використання препарату у нормі 0,75 л/га забезпечило приріст урожайності на рівні 0,56 т/га порівняно з контролем (табл. 3).

Застосування регулятора росту Тілмор 240 КЕ у нормі 1,2 л/га забезпечило формування врожайності ярого ріпаку на рівні 3,70 т/га, що супроводжувалося істотним приростом відносно контролю (без обробки) – 0,76 т/га.

Таблиця 1.

Динаміка висоти рослин гібриду «Культус КЛ» залежно від дії регулятора росту (середнє за 2024–2025 рр.)

№ п/п	Варіант	Мікростадія за ВВСН			
		23–25	50–59	60–69	78–80
1	Контроль (без обробки)	17,1	90,6	128,3	134,6
2	Тілмор 240 – 0,75л/га	18,7	92,4	130,1	135,4
3	Тілмор 240 – 1,2 л/га	20,7	96,2	135,3	138,8

Таблиця 2.

Формування елементів структури врожаю ярого ріпаку гібриду «Культус КЛ» залежно від застосування регулятора росту. (середнє за 2024–2025 рр.)

№ п/п	Варіант	Кількість		Маса 1000 насінин, г
		стручків на 1рослині, шт.	насінин в 1стручку, шт.	
1	Контроль (без обробки)	54,4	20,4	4,10
2	Тілмор 240 – 0,75л/га	56,1	20,8	4,13
3	Тілмор 240 – 1,2 л/га	57,1	21,3	4,16
	HIP ₀₅	1,05	0,046	0,035

Таблиця 3.

Урожайність і якість насіння ярого ріпаку як селекційно цінні ознаки залежно від норм застосування регулятора росту (середнє за 2024–2025 рр.)

№ п/п	Варіант	Урожайність, т/га	Приріст до контролю, т/га (+/-)	Вміст «сирого» жиру, %	Вміст «сирого» протеїну, %
1	Контроль (без обробки)	2,94	–	44,1	25,2
2	Тілмор 240 – 0,75л/га	3,50	0,56	45,3	25,3
3	Тілмор 240 – 1,2 л/га	3,70	0,76	45,9	25,8
	HIP ₀₅	0,76		0,35	0,174

На цьому варіанті також відмічено покращення якісних показників насіння: вміст сирого жиру зріс на 1,8 % (порівняно з 44,1 % у контролі), а сирого протеїну – на 0,4 % (проти 25,2 % у контролі). На інших варіантах вміст сирого жиру становив близько 45,3 %, а сирого протеїну – 25,3 %.

Підвищення продуктивності обумовлене змінами елементів структури врожаю, які формуються під впливом генотипу, ґрунтового-кліматичних умов та технологічних заходів вирощування. З метою обґрунтування рівня врожайності гібриду «Культус КЛ» проведено аналіз основних елементів структури врожаю залежно від застосування регулятора росту Тілмор 240 КЕ.

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що застосування регулятора росту Тілмор 240 КЕ, зокрема у нормі 1,2 л/га, сприяє інтенсифікації ростових процесів, збільшенню висоти рослин (до 135,3 см у фазі цвітіння), підвищенню врожайності (до 3,70 т/га) з істотним приростом порівняно з контролем (0,76 т/га), а також покращенню якісних показників насіння – зростанню вмісту сирого жиру на 1,8 % та протеїну на 0,4 %. Отримані результати підтверджують ефективність використання регулятора росту як елемента технології вирощування та мають селекційне значення як критерії добору високопродуктивних генотипів із підвищеними показниками якості продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Basra A.S. *Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture: Their Role and Commercial Uses*. New York: Food Products Press, 2000. 264 p.
- Rademacher W. Plant growth regulators: backgrounds and uses in plant production. *Journal of Plant Growth Regulation*. 2015. Vol. 34. P. 845–872. DOI: 10.1007/s00344-015-9541-6.
- Zhang X., Schmidt R.E. Physiological responses of plants to seaweed extract-based biostimulants. *Journal of Plant Growth Regulation*. 2000. Vol. 19. P. 173–182. DOI: 10.1007/s003440000023.
- Ashraf M., Foolad M.R. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. *Environmental and Experimental Botany*. 2007. Vol. 59. P. 206–216. DOI: 10.1016/j.envexpbot.2005.12.006.
- Farooq M., Wahid A., Kobayashi N., Fujita D., Basra S.M.A. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. *Agronomy for Sustainable Development*. 2009. Vol. 29. P. 185–212. DOI: 10.1051/agro:2008021.
- Peixoto F.P., Gomes-Laranjo J., Vicente J.A. et al. Biostimulants in agriculture: improving plant growth and stress tolerance. *Plants*. 2022. Vol. 11, № 5. P. 1–18. DOI: 10.3390/plants11050634.
- Kováčik J., Klejdus B. Dynamics of phenolic acids and lignin accumulation in metal-treated plants. *Plant Physiology and Biochemistry*. 2008. Vol. 46. P. 87–94. DOI: 10.1016/j.plaphy.2007.10.007.
- Calvo P., Nelson L., Kloepper J.W. Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*. 2014. Vol. 383. P. 3–41. DOI: 10.1007/s11104-014-2131-8.
- Hosseini P., Mohsenifar K., Rajaie M., Babaeinejad T. Plant growth regulators affecting canola biochemistry and oil yield under drought stress. *Physiology and Molecular Biology of Plants*. 2023. Vol. 29. P. 1345–1358. DOI: 10.1007/s12298-023-01345-6.
- Shah A. N., Tanveer M., Rehman A., Anjum S. A., Iqbal J., Ahmad R. Exploration of physiological and biochemical processes of canola with fertilizers and plant growth regulators. *PLOS One*. 2021. Vol. 16, № 12. Article e0260960. DOI: 10.1371/journal.pone.0260960.
- Diepenbrock W. Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): a review. *Field Crops Research*. 2000. Vol. 67. P. 35–49. DOI: 10.1016/S0378-4290(00)00082-4.
- Guo X., Li Y., Chen J. et al. Nitrogen utilization efficiency and yield formation in oilseed rape (*Brassica napus* L.).

Functional Plant Biology. 2021. Vol. 48. P. 1–12. DOI: 10.1071/FP20373.

13. Khan M.A.H., Rahman M., Kaiser M.O., Siddiky M.A., Haque S.R. Effect of plant growth regulators on growth and yield of mustard. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*. 2021. Vol. 46, № 2. P. 245–256. DOI: 10.3329/bjar.v46i2.51435.

REFERENCES:

1. Basra A.S. (2000). *Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture: Their Role and Commercial Uses*. New York: Food Products Press, 264.
2. Rademacher W. (2015). Plant growth regulators: backgrounds and uses in plant production. *Journal of Plant Growth Regulation*, 34, 845–872. DOI: 10.1007/s00344-015-9541-6.
3. Zhang X., Schmidt R.E. (2000). Physiological responses of plants to seaweed extract-based biostimulants. *Journal of Plant Growth Regulation*, 19, 173–182. DOI: 10.1007/s003440000023.
4. Ashraf M., Foolad M.R. (2007). Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. *Environmental and Experimental Botany*, 59, 206–216. DOI: 10.1016/j.envexpbot.2005.12.006.
5. Farooq M., Wahid A., Kobayashi N., Fujita D., Basra S.M.A. (2009). Plant drought stress: effects, mechanisms and management. *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 185–212. DOI: 10.1051/agro:2008021.
6. Peixoto F.P., Gomes-Laranjo J., Vicente J.A. et al. (2022). Biostimulants in agriculture: improving plant growth and stress tolerance. *Plants*, 11(5), 1–18. DOI: 10.3390/plants11050634.
7. Kováčik J., Klejdus B. (2008). Dynamics of phenolic acids and lignin accumulation in metal-treated plants. *Plant Physiology and Biochemistry*, 46, 87–94. DOI: 10.1016/j.plaphy.2007.10.007.
8. Calvo P., Nelson L., Kloepper J.W. (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*, 383, 3–41. DOI: 10.1007/s11104-014-2131-8.
9. Hosseini P., Mohsenifar K., Rajaie M., Babaeinejad T. (2023). Plant growth regulators affecting canola biochemistry and oil yield under drought stress. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 29, 1345–1358. DOI: 10.1007/s12298-023-01345-6.
10. Shah A. N., Tanveer M., Rehman A., Anjum S. A., Iqbal J., Ahmad R. (2021). Exploration of physiological and biochemical processes of canola with fertilizers and plant growth regulators. *PLOS One*, 16 (12). Article e0260960. DOI: 10.1371/journal.pone.0260960.
11. Diepenbrock W. (2000). Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus L.*): a review. *Field Crops Research*, 67, 35–49. DOI: 10.1016/S0378-4290(00)00082-4.
12. Guo X., Li Y., Chen J. et al. (2021). Nitrogen utilization efficiency and yield formation in oilseed rape (*Brassica napus L.*). *Functional Plant Biology*, 48, 1–12. DOI: 10.1071/FP20373.
13. Khan M.A.H., Rahman M., Kaiser M.O., Siddiky M.A., Haque S.R. (2021). Effect of plant growth regulators on growth and yield of mustard. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 46(2), 245–256. DOI: 10.3329/bjar.v46i2.51435.

Гудим О.В. Оцінка гібриду ярого ріпаку «Культус КЛ» за ознаками врожайності під дією регулятора росту

Мета. Встановити вплив різних норм регулятора росту на формування ознак росту, розвитку, врожайності та продуктивності рослин ярого ріпаку гібриду «Культус КЛ» з метою оцінки можливостей реалізації його генетичного потенціалу.

Методи. Об'єктом досліджень був гібрид ярого ріпаку «Культус КЛ» (НПЦ «Лембке»), який оцінювали за реакцією на застосування регулятора росту Тілмор 240 КЕ у нормах 0,75 та 1,2 л/га. Дослід закладали за класичною схемою польового експерименту з чотириразовою повторністю; площа посівної ділянки становила 50,4 м², облікової – 36 м². Варіанти розміщували послідовно в межах повторень, організованих у дві смуги.

Обробку посівів проводили обприскуванням із використанням агрегату (трактор МТЗ-82.1 та обприскувач «СТЕП-2500») при нормі витрати робочого розчину 200 л/га. Збирання врожаю здійснювали у фазі повної стиглості методом прямого комбайнування (комбайн Дон-1500Б, обладнаний ріпаковим столом шириною 6 м).

Результати. Застосування регулятора росту Тілмор 240 КЕ зумовлює позитивну дозозалежну реакцію гібриду ярого ріпаку «Культус КЛ», що проявляється в інтенсифікації ростових процесів та підвищенні біометричних показників рослин. Максимальна висота рослин у фазі цвітіння (135,3 см) досягнута за норми 1,2 л/га, що перевищувало контроль.

Застосування препарату сприяло покращенню елементів структури врожаю, зокрема збільшенню кількості стручків на рослині, насінин у стручку та маси 1000 насінин, що забезпечило підвищення врожайності: за норми 0,75 л/га приріст становив 0,56 т/га, тоді як за норми 1,2 л/га досягнуто максимального рівня – 3,70 т/га з істотним перевищенням контролю.

Поряд із підвищенням продуктивності встановлено покращення якісних показників насіння: за норми 1,2 л/га вміст сирого жиру зріс до 45,9 % (проти 44,1 % у контролі), а сирого протеїну – до 25,6 % (проти 25,2 % у контролі).

Висновки. Встановлено, що застосування регулятора росту Тілмор 240 КЕ (1,2 л/га) забезпечує інтенсифікацію ростових процесів, підвищення врожайності ярого ріпаку до 3,70 т/га (приріст 0,76 т/га) та покращення якісних показників насіння (зростання вмісту сирого жиру на 1,8 % і протеїну на 0,4 %). Отримані результати свідчать про ефективність препарату як чинника реалізації генетичного потенціалу гібриду та можуть бути використані як селекційні критерії добору високопродуктивних генотипів.

Ключові слова: продуктивність, біометричні показники, структура врожаю, маса 1000 насінин, вміст олії, селекційна цінність.

Hudym O.V. Evaluation of the spring rapeseed hybrid 'Cultus CL' by yield-related traits under the effect of a plant growth regulator.

Purpose. To determine the effect of different rates of a plant growth regulator on the formation of growth, development, yield, and productivity traits of spring rapeseed plants of the hybrid 'Cultus CL' in order to assess the potential for realization of its genetic potential.

Methods. The object of the study was the spring rapeseed hybrid 'Cultus CL' (NPZ Lembke), evaluated for its response to the application of the plant growth regulator Tilmore 240 EC at rates of 0.75 and 1.2 L/ha. The experiment was established according to a classical field trial design with four replications; the total plot area was 50.4 m², and the accounting area was 36 m². The treatments were arranged sequentially within replications organized into two strips. Crop treatment was carried out by spraying using an arperate (MTZ-82.1 tractor and "STEP-2500" sprayer) with a working solution rate of 200 L/ha. Harvesting was performed at full maturity by direct combining (Don-1500B combine harvester equipped with a 6 m rapeseed header).

Results. The application of the plant growth regulator Tilmore 240 EC induced a positive dose-dependent response of the spring rapeseed hybrid Cultus CL, manifested in intensified growth processes and improved biometric parameters of plants. The maximum plant height at the flowering stage (135.3 cm) was recorded at the rate of 1.2 L/ha, exceeding the control.

The use of the regulator improved yield structure elements, particularly increasing the number of pods per plant,

seeds per pod, and thousand seed weight, which resulted in higher yield: at 0.75 L/ha the increase was 0.56 t/ha, while at 1.2 L/ha the maximum yield reached 3.70 t/ha, significantly exceeding the control.

Along with increased productivity, improvements in seed quality were observed: at 1.2 L/ha, crude fat content increased to 45.9% (compared to 44.1% in the control), and crude protein content increased to 25.6% (compared to 25.2% in the control).

Conclusions. It was established that the application of the plant growth regulator Tilmore 240 EC at 1.2 L/ha ensures intensification of growth processes, increases spring rapeseed yield up to 3.70 t/ha (yield gain of 0.76 t/ha), and improves seed quality (increase in crude fat content by 1.8% and protein by 0.4%). The obtained results confirm the effectiveness of the regulator as a factor in realizing the genetic potential of the hybrid and can be used as selection criteria for breeding high-yielding genotypes.

Key words: productivity, biometric parameters, yield structure, thousand seed weight, oil content, breeding value.

Дата першого надходження статті до видання: 22.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026