УДК 633.853.494 https://doi.org10.31548/agr2020.03.051

ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН РІПАКА ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ «ВЕРМИЙОДІС»

М. І. БАХМАТ, *д. с.-г. н., професор*
завідувач кафедри рослинництва і кормовиробництва,
https://orcid.org/0000-0001-6119-9218
І. В. СЕНДЕЦЬКИЙ, *аспірант*
Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський, Україна
vermos2011@ukr.net
https://orcid.org/0000-0002-1182-3980

Анотація. *Фотосинтез – найважливіший біохімічний процес життєдіяльності рослин, у результаті якого вони засвоюють енергію сонячної радіації і з її допомогою з неорганічних речовин синтезують органічні речовини. Мета досліджень – встановити вплив регулятора росту «Вермийодіс» і норм висіву на фотосинтетичну продуктивність рослин ріпака озимого сорту Черемош та гібриду Мерседес в умовах Лісостепу Західного.*

Дослідження виконано упродовж 2017 – 2020 рр. на дослідному полі Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на дернових підзолистих ґрунтах. Висвітлено результати досліджень фотосинтетичної продуктивності рослин ріпака озимого сорту Черемош та гібриду Мерседес за різних норм висіву та застосування регулятора росту «Вермийодіс»

Встановлено, що допосівне оброблення насіння ріпака озимого сорту Черемош регулятором росту Вермийодіс (5 л/т) та одно- чи дворазове обприскування під час вегетації цим же препаратом за норми висіву 0,6; 0,8; 1,0 млн/га схожих насінин упродовж всього вегетаційного періоду мало значний вплив на формування асиміляційної поверхні. Площа листків збільшувалася залежно від фази розвитку рослини. На початку вегетації вона повільно зростала, досягла свого максимуму в період бутонізації-цвітіння й почала зменшуватись.

На варіанті допосівного оброблення насіння ріпаку озимого сорту Черемош регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5л/га в середньому за роки досліджень за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин у фазі стеблування приріст площі листкової поверхні до контролю становив 3,5 тис м^2/га, у фазі бутонізації – 6,3 тис м^2/га, у фазі цвітіння – 9,4 тис м^2/га.

Визначення площі листкової поверхні рослин ріпака озимого гібриду Мерседес показало, що всі способи застосування регулятора росту Вермийодіс в усі фази

росту і розвитку рослин залежно від норм висіву забезпечували збільшення листкової поверхні рослин ріпака озимого. Найбільша листкова поверхня спостерігалась у фазу стеблування 14,1 тис. м²/га або на 2,3 тис. м²/га більше контролю, у фазу бутонізації 22,5 тис. м²/га або на 5,9 тис. м²/га більше контролю та у фазу цвітіння 43,7 тис. м²/га або на 7,0 тис. м²/га більша контролю була на варіанті, де проводили допосівне оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5 л/т і дворазове обприскування рослин ріпака озимого гібриду Мерседес регулятором росту «Вермийодіс» по 4 л/га за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин.

Дослідженнями встановлено, що на варіантах, де застосовували допосівне оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс»(5л/т) та дворазове обприскування рослин ріпака озимого під час вегетації, фотосинтетичний потенціал у фазу сходи-воскова стиглість становив у ріпака озимого сорту Черемош 2,667 млн м² днів/га, що на 0,407 млн м² днів/га більше за норми висіву 0,8 млн/га, у гібрида Мерседес – 2,612 млн м² днів/га, що на 0,364 млн м² днів/га більша контролю за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин.

Встановлено, що найбільша чиста продуктивність рослин ріпака озимого сорту Черемош 8,68 г/м² за добу або на 1,46 г/м² за добу більше контролю за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин та 8,58 г/м² за добу в гібриду Мерседес, що на 1,44 г/м² за добу за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин була на варіанті, де проводили допосівне оброблення насіння (5л/т) та дворазове обприскування регулятором росту «Вермийодіс» у дозі по 4л/га під час вегетації рослин.

Встановлено, що найбільше нагромадження сухої речовини в посівах ріпака озимого сорту Черемош у фазі бутонізації 2,98 т/га або на 0,38 т/га більше контролю, у фазу цвітіння 4,67 т/га або на 0,77 т/га більше контролю, у фазу воскової стиглості 8,22 т/га або на 1,36 т/га більше контролю, було на варіанті, де проводили допосівне оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс» (5 л/т) та проводили двохразове обприскування рослин ріпака озимого під час вегетації регулятором росту «Вермийодіс» - по 4л/га з посіву нормою висіву 0,8 млн/га.

Ключові слова: *фотосинтез, листкова поверхня, чиста продуктивність фотосинтезу, фотосинтетичний потенціал.*

Актуальність.

Ріпак вирощують у понад 30 країнах світу й посіви становлять 30 млн га, або 10,5 % усіх площ олійних культур. У Європі він займає майже 4 млн га. Найбільшими виробниками є Китай, Канада, Індія, Франція та Німеччина. У цих країнах його урожайність становить 3,5-5,0 т/га.

Ґрунтово-кліматичні умови України сприятливі для вирощування ріпака озимого і відповідають його біологічним вимогам, зокрема, у Західному Поліссі та більшій частині Лісостепу. Зайняті під культурою площі становлять від 0,8 до 1,1 млн га, однак урожайність не перевищує 2,5-2,8 т/га (Григорів Я. Я., 2018).

У формуванні врожаю сільськогосподарських культур важлива роль належить інтенсивності процесу фотосинтезу – найважливішому біохімічному процесу життєдіяльності рослин, у результаті якого вони засвоюють енергію сонячної радіації і

з її допомогою з неорганічних речовин синтезують органічні речовини. Через це величина врожаю сільськогосподарських культур визначається силою розвитку надземної маси і здатністю фотосинтетичного апарату нагромаджувати органічну речовину та реутилізовувати її насіннєвий матеріал. Розміри листкової поверхні та її розвиток – вирішальний чинник фотосинтетичної продуктивності посівів (Гусєв М. Г., Коковіхін С. В., Пелех І. Я., 2011; Бардін Я. Б., 2000; Гайдаш В. Д., Ковальчук Г. М., 1998; Гольцов А. А., 1983).

Для отримання високої врожайності сортів та гібридів ріпака озимого необхідно технологічними заходами сформувати оптимальну площу листкової поверхні для забезпечення відповідної кількості сухої речовини (Шпаар Д., 2007; Терек О. І., 2011; Кефелі В. І., 1984; Лихочвор В. В., Проць Р. Р., 2005).

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Як вказує Нікел Л.Дж., фотосинтез – основне джерело формування фітомаси рослин та сухої маси врожаю (90–95 %). Він також забезпечує енергією всі процеси росту й розвитку, обміну енергії (Нікел Л. Дж., 1994). Для оптимального проходження фотосинтезу посів мусить мати певну площу листкової поверхні. За Ничипоровичем А. А., оптимальна площа листкової поверхні (40–50 тис. м^2/га) має припадати на період активної вегетації рослин, збільшення площі до 60 тис. м^2/га та більше є негативним, тому що освітленість у посівах порушується і, відповідно, знижується продуктивність фотосинтезу (Ничипорович А. А., 1965).

Як відомо, на інтенсивність фотосинтезу впливає ціла низка чинників: особливості сорту, його вегетаційний період, а також умови довкілля, технологічні прийоми догляду за посівами (Чиков В. І., 1987).

Показниками фотосинтетичної діяльності є площа листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу.

Для оптимального проходження фотосинтезу посів мусить мати певну площу листкової поверхні. Проте треба розрізняти листкову поверхню як засіб нагромадження пластичних речовин для формування врожаю насіння й листкову масу культур, які вирощуються для отримання кормів. У першому випадку надлишкова листкова поверхня не сприятиме високій урожайності культури, оскільки частина листків буде затінена її верхніми ярусами. Крім того, затінена частина листків не лише не дає продуктивної віддачі, а по суті є зайвою, оскільки для її формування використовується значна частина поживних речовин (Волощук О. П.; Куперман Ф. М., 1984; Кляченко О. Л., Ситнік І. Д., Гальчинська О. К. 2012; Лавриненко Ю. О.; Влащук А. М., Прищепо М. М., Шапарь Л. В., 2016).

Оптимальна площа листкової поверхні (40-60 тис. м^2/га) ріпака озимого має припадати на період активної вегетації рослин до утворення стручків. Врожайність найчастіше перебуває в тісній кореляції залежності з розмірами площі її листя в період максимального розвитку. Однак встановлено, що в міру збільшення площі листя в посівах знижують показники інтенсивності та чистої продуктивності фотосинтезу (Полевой В. В., 1991; Лавриненко Ю. О.; Влащук А. М., Прищепо М. М., Шапарь Л. В., 2016).

Сучасні публікації, стверджують, що регулятори росту мають безпосередній вплив на інтенсивність фотосинтезу, створюючи тим самим передумови для прискорення росту, розвитку та збільшення врожаю (Мельник І. П. 2013; Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Прищепо М. М., Шапарь Л. В. 2016; Пономаренко С. Д., 2003; Нікел Л. Дж.1994; Шпаар Д., 2007).

Одним із таких ефективних регуляторів росту є «Вермийодіс» (виробник НВТ «Біоконверсія», однак досліджень його впливу на фотосинтетичну продуктивність рослин ріпака озимого за різних норм висіву в умовах Лісостепу Західного проведено недостатньо.

Мета досліджень – встановити вплив регулятора росту «Вермийодіс» і норм висіву на фотосинтетичну продуктивність рослин ріпака озимого сорту Черемош та гібриду Мерседес в умовах Лісостепу Західного.

Матеріали та методи досліджень.

Дослідження виконані впродовж 2017-2020 років на дернових підзолистих ґрунтах дослідного поля Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції ІСГ Карпатського регіону НААН, які містять 2,8-3,0 % гумусу, 77-82 мг/кг лужногідролізованого азоту, 113-120 мг/кг рухомого фосфору, 132-138 мг/кг обмінного калію, рНсол – 5,5-5,9.

Вивчали фотосинтетичну продуктивність рослин ріпака озимого сорту Черемош та гібриду Мерседес за норм висіву 0,6;0,8;1,0 млн/га схожих насінин та застосування регулятора росту є «Вермийодіс» для допосівного оброблення насіння (5 л/т) та одно- і дворазового обприскування рослин під час вегетації 4 л/га.

Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони Лісостепу Західного.

Дослідження проводилися за загальноприйнятими методиками. Площу листкової поверхні та фотосинтетичний потенціал визначали за методом А. О. Ничипоровича (Доспехов Б. А., 1985; Ничипорович А. О., 1965).

Результати досліджень та їх аналіз.

Дослідженнями встановлено, що допосівне оброблення насіння ріпака озимого сорту Черемош регулятором росту «Вермийодіс» (5л/т) та одно- і дворазове обприскування рослин під час вегетації рослин регулятором росту «Вермийодіс» за норм висіву 0,6; 0,8; 1,0 млн/га схожих насінин упродовж всього вегетаційного періоду мало значний вплив на формування асиміляційної поверхні посівів. Площа листків збільшувалася залежно від фази розвитку. На початку вона зростала повільно, досягала свого максимуму в період бутонізації-цвітіння, а потім площа листків знову знижувалася (табл. 1).

Так, на варіанті, де проводили допосівне оброблення насіння ріпака сорту Черемош регулятором росту «Вермийодіс» (5л/т) та дворазове внесення під час вегетації по 4л/га за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин у фазу стеблування приріст площі листкової поверхні до контролю становив 3,5 тис. м^2/га, у фазу бутонізації – 6,3 тис. м^2/га, у фазу цвітіння – 9,4 тис. м^2/га.

Нашими дослідженнями встановлено, що впродовж усього вегетаційного періоду залежно від способів застосування регулятора росту «Вермийодіс» і норм висіву насіння забезпечувалася інтенсивність формування площі асиміляційної поверхні рослин ріпака озимого гібриду Мерседес (табл. 2).

1.Площа листкової поверхні рослин ріпака озимого сорту Черемош залежно від норм висіву та способів застосування регуляторів росту, тис м²/га (середнє за 2018 – 2020 рр.)

Варіант		Фаза розвитку тис м²/га								
		Стеблування			Бутонізація			Цвітіння		
		0,6	0,8	1,0	0,6	0,8	1,0	0,6	0,8	1,0
1	Контроль 0,6 млн/га	10,0	10,5	9,8	15,7	16,4	15,3	34,0	34,5	33,7
2	Допосівне оброблення «Вермийодіс» (5 л/т)	11,7	12,4	11,4	19,2	20,1	19,1	38,8	39,1	36,6
3	Одноразове обприскування «Вермийодіс» (4 л/га)	12,1	12,9	11,4	19,3	21,2	19,4	39,6	40,3	39,5
4	Допосівне оброблення (5 л/т) і одноразове обприскування «Вермийодіс» (4 л/га)	12,3	13,3	12,6	20,5	21,5	20,8	40,7	42,7	41,2
5	Дворазове обприскування «Вермийодіс» (по 4 л/га)	13,0	13,9	12,8	20,6	21,7	20,8	40,9	43,1	40,9
6	Допосівне оброблення (5 л/т) і дворазове обприскування «Вермийодіс» (по 4 л/га)	13,4	14,0	13,3	21,4	22,7	21,1	41,7	43,9	41,4
	НІР 0,5	0,68	0,73	0,69	1,11	1,17	1,09	2,27	2,35	2,25

2. Площа листкової поверхні рослин ріпака озимого гібриду Мерседес залежно від норм висіву та способів застосування регуляторів росту, тис м²/га (середнє за 2018 – 2020 рр.)

Варіант		Фаза розвитку								
		Стеблування			Бутонізація			Цвітіння		
		0,6	0,8	1,0	0,6	0,8	1,0	0,6	0,8	1,0
1	Контроль 0,6 млн/га	11,8	11,0	11,0	16,6	15,8	15,1	36,7	35,0	33,4
2	Допосівне оброблення «Вермийодіс» (5 л/т)	12,9	12,5	12,5	20,0	19,2	18,8	39,4	38,8	37,4
3	Одноразове обприскування «Вермийодіс» (4 л/га)	13,0	13,0	12,6	20,4	19,8	18,6	42,3	39,8	38,3
4	Допосівне оброблення (5 л/т) і одноразове обприскування «Вермийодіс» (4 л/га)	13,5	13,1	13,0	21,4	20,8	19,9	42,5	40,9	39,7
5	Дворазове обприскування «Вермийодіс» (по 4 л/га)	13,5	13,4	13,2	21,5	20,2	19,8	40,4	39,9	40,2
6	Допосівне оброблення (5 л/т) і дворазове обприскування «Вермийодіс» (по 4 л/га)	14,8	13,7	13,4	22,5	21,6	21,6	43,7	42,6	41,8
	$НІР_{0,5}$	0,79	0,74	0,73	1,17	1,12	1,10	2,41	2,33	2,26

Виміри площі листкової поверхні рослин ріпака озимого гібриду Мерседес показали, що всі способи застосування регулятора росту «Вермийодіс» в усі фази росту й розвитку рослин залежно від норм висіву

забезпечувало збільшення листкової поверхні рослин ріпаку озимого.

Найбільша листкова поверхня рослин ріпака озимого гібриду Мерседес у фазу стеблування 14,1 тис. м^2/га або на 2,3 тис. м^2/га більше контролю, у фазу бутонізації 22,5 тис. м^2/га або на 5,9 тис. м^2/га більше контролю та у фазу цвітіння 43,7 тис. м^2/га або на 7,0 тис. м^2/га більша контролю була на варіанті, де проводили допосівне оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5 л/т і дворазове обприскування рослин ріпака озимого гібриду Мерседес регулятором росту «Вермийодіс» по 4 л/га за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин.

Проведеними нами дослідженнями встановлено, що регулятори росту рослин, як під час передпосівногому оброблення насіння ріпака, так і під час одноразового та дворазового обприскування рослин ріпаку озимого під час вегетації, впливали на формування фотосинтетичного потенціалу посівів ріпака озимого.

Допосівне оброблення насіння та одно-дворазове обприскування під час вегетації рослин ріпака озимого сорту Черемош та гібриду Мерседес впливало на фотосинтетичний потенціал рослин (табл. 3).

Дослідженнями встановлено, що на варіантах, де застосовували допосівне оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс»(5л/т) та дворазове обприскування рослин ріпака озимого під час вегетації фотосинтетичний потенціал у період сходи-воскова стиглість становила в ріпаку сорту озимого Черемош 2,667 млн м^2 днів/га, що на 0,407 млн м^2 днів/га більше за норми висіву 0,8 млн/га, у гібрида Мерседес 2,612 млн м^2 днів/га, що на 0,364 млн м^2 днів/га більша контролю за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин.

Результати досліджень показали, що допосівне оброблення насіння та одно-дворазове обприскування рослин регулятором росту «Вермийодіс» і норми висіву насіння впливали на чисту продуктивність рослин ріпаку

3. Вплив досліджуваних чинників на фотосинтетичний потенціал рослин ріпака озимого за період сходи-воскова стиглість, млн м^2 днів/га (середнє за 2018 – 2020 рр.)

Варіант		Гібрид Мерседес			Сорт Черемош		
		Норми висіву, млн штук/га			Норми висіву, млн штук/га		
		0,6	0,8	1,0	0,6	0,8	1,0
1	Контроль 0,6 млн/га	2,248	2,225	2,218	2,246	2,260	2,243
2	Допосівне оброблення «Вермийодіс» (5 л/т)	2,367	2,300	2,272	2,318	2,417	2,303
3	Одноразове обприскування «Вермийодіс» (4 л/га)	2,431	2,350	2,284	2,377	2,484	2,326
4	Допосівне оброблення (5 л/т) і одноразове обприскування «Вермийодіс» (4 л/га)	2,490	2,438	2,329	2,404	2,557	2,363
5	Дворазове обприскування «Вермийодіс» (по 4 л/га)	2,582	2,508	2,395	2,479	2,624	2,445
6	Допосівне оброблення (5 л/т) і дворазове обприскування «Вермийодіс» (по 4 л/га)	2,612	2,553	2,422	2,545	2,667	2,457
	$НІР_{0,5}$	0,15	0,14	0,13	0,14	0,15	0,14

4. Вплив норм висіву та способів застосування регуляторів росту на чисту продуктивність фотосинтезу рослин ріпака озимого в період бутонізація-цвітіння, г/м2 за добу (середнє за 2018 – 2020 рр.)

Варіант		Гібрид Мерседес			Сорт Черемош		
		Норми висіву, млн штук/га			Норми висіву, млн штук/га		
		0,6	0,8	1,0	0,6	0,8	1,0
1	Контроль 0,6 млн/га	7,14	7,06	6,89	7,08	7,22	6,96
2	Допосівне оброблення «Вермийодіс» (5 л/т)	7,51	7,41	7,30	7,47	7,60	7,26
3	Одноразове обприскування «Вермийодіс» (4 л/га)	7,70	7,58	7,52	7,55	7,73	7,53
4	Допосівне оброблення (5 л/т) і одноразове обприскування «Вермийодіс» (4 л/га)	8,27	8,11	7,83	8,10	8,27	7,71
5	Дворазове обприскування «Вермийодіс» (по 4 л/га)	8,37	8,21	7,78	8,20	8,41	8,01
6	Допосівне оброблення (5 л/т) і дворазове обприскування «Вермийодіс» (по 4 л/га)	8,58	8,22	8,00	8,26	8,68	8,17
	$НІР_{0,5}$	0,47	0,46	0,45	0,46	0,48	0,45

озимого сорту Черемош та гібриду Мерседес (табл. 4).

Встановлено, що найбільша чиста продуктивність рослин ріпака озимого сорту Черемош 8,68 г/м^2 за добу або на 1,46 г/м^2 за добу більше контролю за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин та 8,58 г/м^2 за добу в гібрида Мерседес, що на 1,44 г/м^2 за добу за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин була на варіанті, де проводили допосівне оброблення насіння (5л/т) та дворазове обприскування регулятором росту «Вермийодіс» у дозі по 4л/га під час вегетації рослин.

Дослідженнями багатьох вчених встановлено, що площа листкового апарату, динаміка його формування, інтенсивність та продуктивність роботи листків позитивно впливають на формування сухої маси рослин ріпаку озимого та на його врожайність. Якщо до фази цвітіння приріст сухих речовин зосереджується у вегетативній масі, то після запліднення частина сухих речовин використовується на формування зерна (Чиков В. И., 1987; Полевой В. В., 1991).

Ничипорович А. О. у своїх працях вказує, що майже 95 % сухих речовин рослини формують завдяки фотосинтезу (Ничипорович А. О., 1965).

Нашими дослідженнями встановлено, що всі способи застосування регулятора росту «Вермийодіс» та норм висіву упродовж всього вегетаційного періоду впливали на нагромадження сухих речовин у рослинах озимого ріпака.

Встановлено, що найбільше нагромадження сухої речовини в посівах ріпака озимого сорту Черемош в фазі бутонізації 2,98 т/га або на 0,38 т/га більше контролю, у фазу цвітіння 4,67 т/га або на 0,77 т/га більше контролю, у фазу воскової стиглості 8,22 т/га або на 1,36 т/га більше контролю, було на варіанті, де проводили допосівне оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс» (5 л/т) та проводили дворазове обприскування рослин ріпаку озимого

під час вегетації регулятором росту «Вермийодіс» – по 4л/га з посіву нормою висіву 0,8 млн/га.

Дослідженнями встановлено, що нагромадження сухих речовин у всі фази розвитку ріпака озимого гібриду Мерседес на всіх варіантах, де проводили допосівне оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс»(5л/т) та одно- чи дворазове обприскування рослин ріпаку озимого гібриду Мерседес регулятором росту «Вермийодіс» по 4л/га було значно більшим у порівнянні з контролем за всіх норм висіву.

Найбільший приріст нагромадження сухих речовин у фазу бутонізації 0,33 т/га, у фазу цвітіння 0,67 т/га та у фазу воскова стиглість 1,18 т/га був на варіанті, де проводили посів із нормою висіву 0,6 млн/га та проводили допосівне оброблення насіння та дворазове внесення регулятора росту «Вермийодіс».

Висновки.

Отримані результати досліджень свідчать, що застосування регулятора росту «Вермийодіс» за різних норм висіву мало значний вплив фотосинтетичну продуктивність рослин ріпака озимого сорту Черемош та гібрида Мерседес.

Найкращі показники спостерігалися наваріанті допосівного оброблення насіння ріпака озимого сорту Черемош і гібрида Мерседес регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5л/га та дворазового обприскування за норм висіву відповідно 0,8 і 0,6 млн/га схожих насінин.

У фазі стеблування приріст площі листкової поверхні сорту Черемош до контролю становив 3,5 тис м^2/га, у фазі бутонізації – 6,3 тис м^2/га, у фазі цвітіння – 9,4 тис м^2/га. Найбільша листкова поверхня рослин ріпака озимого гібриду Мерседес у фазу стеблування 14,1 тис. м^2/га або на 2,3 тис. м^2/га більше контролю, у фазу бутонізації 22,5 тис. м^2/га або на 5,9 тис. м^2/га більше контролю та у фазу цвітіння 43,7 тис. м^2/га або на 7,0 тис. м^2/га більша контролю.

На цих же варіантах фотосинтетичний потенціал у період сходи-воскова стиглість становив у ріпака сорту озимого Черемош 2,667 млн. м^2 днів/га, що на 0,407 млн м^2 днів/га більше за норми висіву 0,8 млн/га, у гібрида Мерседес 2,612 млн м^2 днів/га, що на 0,364 млн м^2 днів/га більша контролю за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин, чиста продуктивність рослин ріпака озимого сорту Черемош становила 8,68 г/м^2 за добу або на 1,46 г/м^2 за добу більше контролю та 8,58 г/м^2 за добу, у гібриду Мерседес – на 1,44 г/м^2 за добу.

References

1. Bardyn YA.B. (2000) Ripak: vid sivby do pererobky. [Rapeseed: from sowing to processing]. Kyiv Svit, 108.
2. Haydash V. D., Koval'chuk H. M., Dem"yanchuk H. T. (1986) Ripak kul'tura velykykh mozhlyvostey. [Rape culture of great opportunities]. Uzhhorod: Karpaty, 62.3. Husyev M. H., Kokovikhin S.V., Pelekh I.YA. (2011) Ripak – perspektyvna kormova y oliyna kul'tura na pivdni Ukrayiny. [Rapeseed is a promising fodder and oilseed crop in the south of Ukraine]. Vinnytsya, 160.
4. Hryhoriv YA. YA. (2018) Ozymyy ripak: yak syahnuty maksymumu. [Winter rape: how to reach the maximum]. Zerno, 8, 66-67.5. Dospekhov B. A. (1985) Metodyka polevoho opyta (s osnovamy statystycheskoy obrabotky rezul'tatov yssledovanyy). [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. 3-e yzd., pererab. y dop. M. : Kolos, 336.

6. Klyachenko O. L., Sytnik I. D., Hal'chyns'ka O. K. (2012).Ozymyy ta yaryy ripak. Biolohiya. Selektsiya. Biotekhnolohiya: monohrafiya [Winter and spring rape. Biology. Selection. Biotechnology: [monograph]]. K.: Fitosotsiotsentr, 244. 7. Voloshchuk O. P., Voloshchuk I. S., Kosovska R. Yu. (2012). Vplyv peredposivnoyi obrobky nasinnya ta pozakorenevoho pidzhyvlennya roslyn ristrehulyatoramy na perezymivlyu ripaku ozymoho. [Influence of pre-sowing treatment of seeds and foliar fertilization of plants with regulators on overwintering of winter rape]. Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo. Vyp. 54(1), 15-24. 8. Lykhochvor V.V., Prots' R. R. (2005) Ripak. [[Winter and spring rape. Biology. Selection. Biotechnology: [monograph]]. L.: NVF Ukrayins'ki tekhnolohiyi, 88.9. Mazorenko D.I., Maznyev H.YE. (2008) Innovatsiyni resursozberihayuchi tekhnolohiyi vyroshchuvannya ripaku. [Innovative resource-saving technologies for rapeseed cultivation]. Kharkiv: «Maidan», 143.
10. Mel'nyk I.P., Prysyazhnyuk M.P. (2013) Zastosuvannya rehulyatoriv rostu v tekhnolohiyakh vyroshchuvannya s/h kul'tur. [Application of growth regulators in technologies of cultivation of agricultural crops]. Materialy mizhnarodnoi konferentsii m. Lviv, 45-47.
11. Nykell L.Dzh. (1984) Rehulyatory rosta rastenyy: prymenenye v sel'skom khozyaystve. [Plant growth regulators: application in agriculture]. M.: Kolos, 191.
12. Nychyporovych A. A. (1985) Fotosyntez y voprosy yntensyfykatsyy sel'skoho khozyaystva. [Photosynthesis and questions of intensification of agriculture]. M. : Nauka, 1965, 47.13. Polevoy V.V. (1991) Fyzyolohyya rosta y razvytyya rastenyy. [Physiology of plant growth and development]. L.: Yzd-vo Lenynhr.un-ta., 238.
14. Ponomarenko S. P. (2003) Rehulyatory rostu roslyn. [Plant growth regulators]. K. 219. (in Ukrainian).
15. Terek O. I., Patsula O.I. (2011). Rist i rozvytok roslyn: navch. posibnyk. [Growth and development of plants: textbook. manual]. Lviv: LNU imeni Ivana Franka, 297–304. 16. Lavrynenko Yu.O., Vlashchuk A.M., Pryshchepo M.M., Shapar L.V.(2016). Formuvannia fotosyntetychnoho potentsialu u sortiv ripaku ozymoho zalezhno vid strokiv sivby ta normy vysivu. [Formation of photosynthetic potential in winter rape varieties depending on sowing dates and sowing rates]. Zroshuvane zemlerobstvo. Vyp. 65, 75-80.17. Chykov V. Y. (1987). Fotosyntez y transport assymyliatov. [Photosynthesis and transport of assimilates]. M.: Nauka, 185.18. Shpaar D. (2007). Raps y surepytsa. [Rapeseed and colza]. Vыrashchyvanye, uborka, yspolzovanye. M., 320.

Bakhmat M.I., Sendetsky I.V. (2020). PHOTOSYNTHETIC PRODUCTIVITY OF WINTER RAPS PLANTS DEPENDING ON SOWING NORMS AND APPLICATION OF VERMIODIS GROWTH REGULATOR. *PLANT AND SOIL SCIENCE, 11(3): 51–60. https://doi.org/10.31548/agr2020.03.051*

Abstract. *Photosynthesis is the most important biochemical process of plant life, as a result of which they absorb the energy of solar radiation and with its help synthesize organic matter from inorganic substances. The purpose of the research is to establish the influence of the growth regulator «Vermiyodis» and seeding rates on the photosynthetic productivity of winter oilseed rape plants and the Mercedes hybrid in the conditions of the Western Forest-Steppe.*

The study was performed during 2017-2020 in the research field of the Precarpathian State Agricultural Research Station of the Institute of Agriculture of the Carpathian region of NAAS on sod podzolic soils. The results of researches of photosynthetic productivity of winter oil seed rape plants and Cheremos hybrid at different sowing rates and application of growth regulator «Vermiyodis» are highlighted.

It was found that pre-sowing treatment of rapeseed of winter variety Cheremosh with growth regulator Vermiyodis (5 l / t) and single or double spraying during the growing season with the same drug at seeding rates of 0.6; 0.8; 1.0 million / ha of similar seeds during the entire growing season had a significant impact on the formation of the assimilation surface. The area of leaves increased depending on the phase of plant development. At the beginning of the growing season, it grew slowly, reached its maximum during the budding-flowering period and began to decrease.

In the variant of pre-sowing treatment of winter rapeseed Cheremosh with growth regulator «Vermiyodis» at a dose of 5 l / ha on average over the years of research at sowing rates of 0.8 million / ha of similar seeds in the stalk phase, the increase in leaf area to control was 3.5 thousand m^2 / ha, in the budding phase – 6.3 thousand m^2 / ha, in the flowering phase – 9.4 thousand m^2 / ha.

Determination of the leaf area of rapeseed plants of the winter hybrid Mercedes showed that all methods of application of the growth regulator Vermiyodis in all phases of growth and development of plants depending on seeding rates provided an increase in the leaf surface of plants of winter rapeseed. The largest leaf surface was observed in the stalk phase of 14.1 thousand m^2 / ha or 2.3 thousand m^2 / ha more control, in the budding phase 22.5 thousand m^2 / ha or 5.9 thousand m^2 / ha more control and in the flowering phase 43.7 thousand m2 / ha or 7.0 thousand m2 / ha more control was on the option, which carried out pre-sowing treatment of seeds with growth regulator «Vermiyodis» at a dose of 5 l / t and double spraying of rapeseed plants winter hybrid Mercedes growth regulator «Vermiyodis» at 4 l / ha at sowing rates of 0.6 million / ha of similar seeds.

Studies have shown that in the variants where pre-sowing treatment of seeds with Vermiyodis growth regulator (5 l / t) and double spraying of winter oilseed rape plants during the growing season was used, the photosynthetic potential in the germination-wax ripening phase was 2 million million in winter rapeseed.6 million67. days / ha, which is 0.407 million m^2 days / ha more than the sowing rate 0.8 million / ha, the Mercedes hybrid – 2.612 million m^2 days / ha, which is 0.364 million m^2 days / ha more than the sowing rate 0.6 million / ha of similar seeds.

It was found that the highest net productivity of winter oil seed rape plants was 8.68 g / m^2 per day or 1.46 g / m^2 per day more than the control over sowing rates of 0.8 million / ha of similar seeds and 8.58 g / m^2 per day in the hybrid Mercedes, which is 1.44 g / m^2 per day at the sowing rate of 0.6 million / ha of similar seeds was on the option, which carried out pre-sowing treatment of seeds (5 l / t) and double spraying with growth regulator «Vermiyodis» at a dose 4l / ha during the growing season.

It was found that the largest accumulation of dry matter in winter rapeseed crops Cheremosh in the budding phase is 2.98 t / ha or 0.38 t / ha more control, in the flowering phase 4.67 t / ha or 0.77 t / ha more control, in the phase of wax ripeness 8.22 t / ha or 1.36 t / ha more control, was on the option, which carried out pre-sowing treatment of seeds with growth regulator «Vermiyodis» (5 l / t) and carried out double spraying of rapeseed plants winter during the growing season growth regulator «Vermiyodis» – 4l / ha from sowing rate of 0.8 million / ha.

Keywords: *photosynthesis, leaf surface, net productivity of photosynthesis, photosynthetic potential.*