УДК 631.811.98:633.2(474.4+292.485)

© 2019

DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo201988-02

С. І. Колісник, С. Ф. Антонів, кандидати сільськогосподарських наук
В. В. Коновальчук, О. А. Запрута

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ТЕХНОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН МЕДАКС ТОП НА НАСІННЄВИХ ПОСІВАХ СТОКОЛОСУ БЕЗОСТОГО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мета. Розробити елемент регулювання формування врожаю насіння та посівних властивостей стоколосу безостого шляхом застосування регулятора росту Медакс Топ у період від початку куціння до виходу в трубку насіннєвих посівів. Встановити його вплив на ріст рослин, їх висоту, продуктивну густоту, кількість та масу зернівок у суцвіттях, силу росту і схожість насіння. **Методи.** Польовий, візуальний, вимірювальний, ваговий, кількісний, метод пробного снопа, лабораторний, математично-статистичний. **Результати.** Висвітлено результати наукових досліджень, спрямованих на створення сприятливих умов формування насіннєвої продуктивності стоколосу безостого і його посівних властивостей шляхом застосування регулятора росту рослин Медакс Топ в нормі 1,0 л/га у шостий-восьмий періоди органогенезу, тобто від початку куціння до виходу в трубку насіннєвих посівів. Встановлено його вплив на підвищення стійкості рослин до вилягання, зниження висоти рослин, збільшення продуктивного пагоноутворення, кількості та маси зернівок у суцвітті, поліпшення посівних властивостей, зокрема сили росту та схожості насіння, що сприяло формуванню врожаю насіння 343—354 кг/га або на 47—58 кг/га більше порівняно з контролем без внесення регулятора росту. **Висновки.** Застосування регулятора росту рослин Медакс Топ в нормі 0,5—1,0 л/га на насіннєвих посівах стоколосу безостого сорту Всеслав під час вегетації є ефективним від початку куціння до виходу в трубку, що сприяло підвищенню його насіннєвої продуктивності на 5,0—21,2 %, забезпечило отримання умовно-чистого прибутку – 5179—5288 грн/га.

Ключові слова: *стоколос безостий, регулятор росту рослин, насіннєва продуктивність, сила росту і схожість насіння.*

Постановка проблеми. Вступ. Стоколос безостий за своїми біологічними особливостями відноситься до культур з високою потенційною насіннєвою продуктивністю, яку необхідно реалізувати з допомогою технології його вирощування із врахуванням агробіологічних умов формування врожаю насіння та його посівних властивостей.

У процесі росту і розвитку рослин стоколосу безостого існує декілька критичних періодів, упродовж яких можна регулювати посівні та врожайні властивості насіння. Зокрема, шляхом застосування регулюючих речовин у шостий-восьмий періоди органогенезу [1, 2, 3, 4], які збігаються із закладкою та формуванням репродуктивних органів, дає можливість створити для цього оптимально сприятливі умови формування насінневої продуктивності потенційно можливого рівня 0,7—0,8 т/га. Не менш важливим є дев'ятий етап органогенезу, який співпадає із цвітінням, запиленням і заплідненням, що дає можливість практично реалізувати закладений у сорті генетично обумовлений потенціал урожайності [2, 3, 4, 5, 6].

Проведені нами попередні дослідження показують, що існує значний вплив лімітуючих чинників, що не дає змоги у повній мірі реалізувати потенційні можливості сортів за гідротермічними умовами року через недостатнє вивчення біології сортів, відсутність науково-обґрунтованого підходу до кожного елементу технології вирощування насіння [7, 8].

Попередніми дослідженнями, проведеними в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН, встановлено оптимальні режими мінерального живлення рослин стоколосу безостого, який як і всі багаторічні злакові трави добре реагує на внесення високих норм мінеральних добрив, особливо азотних. Проте достатня та особливо надмірна кількість вологи, що припадає на період виходу в трубку-цвітіння зумовлює вилягання насінневих посівів, яке знижує повноту запилення і насінневу продуктивність стоколосу безостого. Тому виникла необхідність розробити систему заходів по запобіганню вилягання насінневих посівів цієї культури.

Одним із шляхів вирішення проблеми вилягання посівів є застосування регуляторів росту рослин, більшість яких є малоефективними, що пов'язано з тим, що стоколос безостий є культурою, яка рано відновлює вегетацію і початкові фази росту і розвитку проходять за понижених температур.

Медакс Топ – універсальний регулятор росту рослин системної дії виробництва компанії BASF SE. До його складу входять діючі речовини прогексадіону кальцію (50 г/л) та мепікватхлориду (300 г/л), який діє в широкому діапазоні позитивних температур від + 5 до + 25 °C та придатний до застосування від фази кушіння до появи прапорцевого листка злакових культур. Згідно характеристики виробника регулятор росту *Медакс Топ* сприяє кращому розвитку кореневої системи, підвищує продуктивне кушіння рослин, зменшує довжину соломини та потовщує її стінки, що підвищує стійкість рослин до вилягання.

Мета досліджень. Реалізація генетичного потенціалу насінневої продуктивності стоколосу безостого сорту Всеслав шляхом застосування регулятора росту рослин *Медакс Топ* упродовж вегетації насінневих посівів від початку кушіння до виходу в трубку з метою підвищення продуктивного пагоноутворення, кількості та маси зернівок у суцвітті, стійкості рослин до вилягання шляхом зменшення їх висоти, потовщення стінки соломини, поліпшення посівних якостей насіння.

Матеріали і методи. Польові досліді проводили у сівозміні відділу насінництва та трансферу інновацій Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН упродовж 2016—2018 років за методикою Доспехова Б. А. та Бабича О. А. [9]. Ґрунти сірі лісові. Орний шар ґрунту характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу 1,75—1,91 %, рН сольової витяжки – 5,2—5,6; гідролітична кислотність 3,64 мг-екв на 100 г ґрунту; легкогідролізованого азоту за Корнфільдом 75—100 мг, рухомих форм фосфору (P_2O_5) за Чиріковим і калію (K_2O) становить відповідно 84—120; 64—85 мг на 1 кг ґрунту.

За агрокліматичними показниками територія дослідних ділянок розташована у зоні з помірно континентальним кліматом. Для даного регіону характерна нестабільність кліматичних умов з року в рік. Оцінку гідротермічних умов проводили на основі метеорологічних даних, отриманих у Вінницькому обласному центрі гідрометеорології.

Стоколос безостий сорт Всеслав висівали широкорядним способом посіву з міжряддям 45 см нормою висіву 4,5 млн/га схожих зернівок. Розмір посівної ділянки 30 м², повторність 3-разова. Мінеральні добрива вносили в основне удобрення.

Регулятор росту рослин *Медакс Топ* вносили шляхом обприскування посівів на початку кущіння та у фазі виходу в трубку різними нормами внесення відповідно до схеми досліджень.

Всі обліки і спостереження проводили згідно «Методики Держсортівипробування сільськогосподарських культур» (2003) і «Методичних вказівок по проведенню досліджень у насінництві багаторічних трав» [10].

За 1—2 дні до збирання врожаю відбирали пробні снопи в 6 місцях кожного варіанта для дослідження структури насіннєвого травостою і біологічного врожаю насіння за такими показниками, як кількість пагонів на 1 м², у тому числі генеративних і вегетативних, кількість насіння в суцвітті, маса насіння у суцвітті, маса 1000 зернівок.

Облік врожаю проводили шляхом збирання облікових ділянок прямим комбайнуванням з подальшою доочисткою насіння і перерахунком урожайності на стандартну вологість 15 %.

Математичну обробку результатів досліджень проводили методом дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу на персональному комп'ютері із використанням спеціальних пакетів прикладних програм типу *Exel*, *Statistika*, *Sigma*.

Посівні якості насіння стоколосу безостого (енергія проростання, схожість) визначали згідно ДСТУ 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості». Силу росту та життєздатність насіння визначали згідно «Методики визначення сили росту насіння кормових культур» (за ред. Переправо Н. И., Георгиади Н. И., Мельникова Л. Н.: РГАУ – МСХА, 2012).

Результати досліджень і обговорення. Отримані результати показали, що за рахунок генетичного потенціалу та біологічних особливостей сорту, впливу ґрунтово-кліматичних умов років на фоні внесення під стокolos безостий в основне удобрення мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ у середньому за 2016—2018 роки насіннева продуктивність була на рівні 296 кг/га (табл. 1). Внесення регулятора росту рослин *Медакс Топ* в нормах 0,5; 0,75; 1,0 л/га у фазі початку кушіння та виходу в трубку сприяло росту врожайності насіння стоколосу безостого на 4,39—19,59 % або на 13—58 кг/га.

1. Насіннева продуктивність стоколосу безостого сорту Всеслав залежно від строків та норм внесення регулятора росту рослин *Медакс Топ*

Строки внесення	Норма внесення, л/га	Урожайність насіння, кг/га				Прибавка (+ - до контролю)	
		Роки				кг/га	%
		2016	2017	2018	середнє		
Без внесення (контроль)	-	294	310	285	296	-	-
Початок кушіння	0,5	315	330	300	315	19	6,42
	0,75	333	346	315	331	35	11,82
	1,0	347	385	331	354	58	19,59
Вихід у трубку	0,5	305	323	290	309	13	4,39
	0,75	329	338	311	326	30	10,14
	1,0	344	365	320	343	47	15,88
НІР ₀₅ кг		9,87	10,23	8,85	-	-	

Найменший приріст урожаю насіння отримано при внесенні *Медакс Топ* нормою 0,5 л/га, який становив 19 кг/га (6,42 %) при внесенні на початку кушіння та 13 кг/га (4,39 %) при внесенні у фазі виходу в трубку стоколосу безостого.

Підвищення норм внесення регулятора росту *Медакс Топ* до 0,75 л/га сприяло росту насінневої продуктивності відповідно за фазами росту до 331 та 326 кг/га, що на 11,82 і 10,14 % більше порівняно з контролем без внесення препарату та 5,40 і 5,75 % порівняно з нормою 0,5 л/га.

Суттєве зростання урожайності насіння стоколосу безостого спостерігалось при максимальній нормі внесення регулятора росту рослин *Медакс Топ* (1,0 л/га), що забезпечило формування урожаю 354; 343 кг/га, що на 58 та 47 кг/га (19,59; 15,88 %) більше ніж на контролі.

Щодо ефективності строків внесення регулятора росту то істотної різниці між ними не виявлено. Проте при нормі внесення *Медакс Топ* 1,0 л/га більш ефективним виявився ранній строк внесення – на початку кушіння, при якому приріст урожайності був вищий на 11 кг/га або 3,71 %. При нормі 0,5 і 0,75 л/га впливу строків внесення регулятора росту рослин *Медакс Топ* не спостерігалось.

Результати проведених досліджень показали, що застосування регулятора росту рослин впливало на висоту пагонів стоколосу безостого,

яка на період збирання врожаю була найвищою на контролі без внесення *Медакс Топ* і становила для генеративних та вегетативних пагонів відповідно 118,4 та 83,9 см. Регулятор росту рослин, внесений у ранній фазі розвитку – на початку кущіння впливав на лінійний ріст рослин, зменшуючи його порівняно з контролем без внесення у генеративних пагонів на 5,0—10,3 см. У фазі виходу в трубку при застосуванні *Медакс Топ* висота генеративних пагонів була меншою на 3,1—9,5 см, а вегетативні на 2,1—8,1 см. При цьому спостерігалась позитивна дія збільшення норм внесення регулятора росту до 1,0 л/га на укорочення генеративних і вегетативних пагонів, висота яких становила відповідно 108,1—108,9; 73,0—75,8 см, що на 10,3—9,5 та 10,9—8,1 см менше, ніж на контролі, що сприяло збереженню сформованого врожаю внаслідок підвищення стійкості рослин до вилягання насіннєвих посівів.

Виявлено зростання кількості генеративних і вегетативних пагонів у варіантах із внесенням регулятора росту рослин. При цьому цей показник змінювався залежно від норми внесення, проте різниця між строками застосування була не досить великою. Тобто застосування регулятора росту *Медакс Топ* є ефективним у тривалому часовому проміжку від початку кущіння до виходу в трубку. Так, якщо при внесенні регулятора росту рослин на початку кущіння у нормі 0,5; 0,75; 1,0 л/га кількість продуктивних пагонів становила 190—254, то при внесенні у фазі виходу в трубку – 181—242, що на 23—87 та 14—74 шт./м² більше, ніж на контролі без внесення регулятора росту рослин.

Із збільшенням норми внесення регулятора росту рослин зростала також кількість генеративних і вегетативних пагонів. Так, при внесенні *Медакс Топ* у нормі 0,5 л/га ці показники зростали відповідно на 14; 23 і 18—19 шт./м²; при нормі 0,75 л/га ці показники зростали до 214—225 шт./м² генеративних та 235—241 шт./м² вегетативних пагонів або на 47—58; 18—60 шт./м² більше ніж на контролі. Найбільше зростання кількості генеративних (до 254 і 242 шт./м²) і вегетативних (до 252 і 246 шт./м²) пагонів спостерігалось при внесенні регулятора росту нормою 1,0 л/га, що на 87—75; 71—65 шт./м² більше, ніж на контролі без внесення регулятора росту рослин.

Строки внесення регулятора росту рослин не впливали істотно на густоту рослин. Кількість генеративних і вегетативних пагонів при внесенні *Медакс Топ* у фазі виходу в трубку порівняно із початком кущіння зменшувалась неістотно на різних варіантах від 1 до 12 пагонів.

Одним із показників насіннєвої продуктивності стоколосу безостого є кількість повноцінно сформованих зернівок на генеративних пагонах, яка була в зворотній залежності від густоти продуктивного травостою, щільність якого залежала від строку і норми внесення регулятора росту рослин. На контролі без внесення *Медакс Топ*, який мав найменшу густоту продуктивних стебел, кількість зернівок на 10 пагонах була найбільшою і в

середньому за 2016—2018 рр. становила 778 шт. при цьому вага 1000 зернівок у цих умовах була найбільшою і становила 3,02 г.

При застосуванні регулятора росту рослин в нормі 0,5 л/га на початку кущіння та при виході в трубку стоколосу безостого кількість зернівок на 10 пагонах знижувалась до 756—759 шт., або на 2,5—2,9 %. Також спостерігалось зниження ваги 1000 зернівок до 2,95 і 2,96 г.

Підвищення норми внесення регулятора росту рослин до 0,75 л/га в обидва строки його застосування зумовило подальше зниження обнасіненості 10 пагонів на 34—40 шт. та ваги 1000 зернівок на 2,0—3,0 % до 2,89 та 2,87 г. При застосуванні максимальної норми *Медакс Топ* зменшення кількості зернівок порівняно з контролем без внесення регулятора росту рослин склало 54 шт. або 6,9 % при внесенні на початку кущіння стоколосу безостого та 80 шт. або 10,3 % при внесенні у фазі виходу в трубку. При цьому вага 1000 зернівок порівняно з контролем зменшувалась на 8—9 % і становила 2,75—2,78 г.

Зменшення кількості зернівок на 10 пагонах та ваги 1000 зернівок у варіантах із внесенням регулятора росту рослин зумовлене значним зростанням продуктивних пагонів другого і наступних порядків, які почали інтенсивно розвиватись після внесення *Медакс Топу*. Як показали наші дослідження такі пагони менш продуктивні порівняно з пагонами першого порядку за кількістю сформованого насіння і за вагою 1000 зернівок.

Посівні властивості насіння стоколосу безостого при внесенні під час вегетації насіннєвих посівів регулятора росту рослин *Медакс Топ* дещо змінювались (табл. 2). Зокрема енергія проростання була найвищою (69 %) на ділянках без внесення регулятора росту. На ділянках із внесенням регулятора росту в нормі 0,5 л/га у фазі початку кущіння та виходу в трубку цей показник знижувався до 67 %. Підвищення норми внесення *Медакс Топу* до 0,75—1,0 л/га зумовило неістотне зниження енергії проростання насіння до 65—66 %.

2. Посівні якості насіння стоколосу безостого сорту Всеслав залежно від строків та норм внесення регулятора росту рослин *Медакс Топ*

Строки внесення	Норма внесення, л/га	Енергія проростання	Сила росту насіння, %	Схожість насіння
Без внесення (контроль)	-	69	60	82
Початок кущіння	0,5	67	62	85
	0,75	66	59	83
	1,0	65	57	81
Вихід в трубку	0,5	67	63	86
	0,75	65	60	83
	1,0	65	57	80

Сила росту та схожість насіння була найвищою (відповідно 62—63; 85—86 %) при внесенні мінімальної норми регулятора росту рослин 0,5 л/га на початку кущіння чи виходу в трубку стоколосу безостого. При

застосуванні вищих норм (1,0 л/га) ці показники знижувались відповідно до 59—57; 81—80 %.

Висновки

1. Застосування регулятора росту рослин *Медакс Топ* у нормі 0,5—1,0 л/га на насіннєвих посівах стоколосу безостого сорту Всеслав під час вегетації є ефективним від початку кущіння до виходу в трубку і сприяє підвищенню його насіннєвої продуктивності на 15—64 кг/га або 5,0—21,2 % порівняно з контролем без внесення *Медакс Топу*.

2. Найвищої насіннєвої продуктивності стоколосу безостого досягнуто при застосуванні регулятора росту рослин *Медакс Топ* у нормі 1,0 л/га, що в середньому за 2016—2018 роки забезпечило формування урожайності 366 та 354 кг/га, що на 64 і 52 кг/га, або на 21,2 і 17,2 % більше, ніж на контролі без внесення регулятора росту рослин.

3. Застосування регулятора росту рослин *Медакс Топ* сприяє підсиленню кущіння та зростанню кількості генеративних пагонів залежно від норми внесення регулятора (0,5; 0,75; 1,0 л/га) відповідно на 26, 66 та 91 шт./м² при внесенні на початку кущіння і на 15, 55 та 78 шт./м² при внесенні у фазу виходу в трубку стоколосу безостого. Кількість вегетативних пагонів зростала відповідно на 19, 62 і 84 шт./м² та на 26, 76 і 92 шт./м².

4. Зростання кількості генеративних пагонів у варіантах з внесенням регулятора росту рослин *Медакс Топ* відбувалось за рахунок пагонів другого порядку, які формувались після його внесення, зумовлювало зниження індивідуальної насіннєвої продуктивності стоколосу безостого. Зокрема зменшувалась порівняно з контролем без внесення регулятора росту рослин кількість зернівок на 10 продуктивних пагонах на 19—90 шт. та вага 1000 зернівок на 0,10—0,34 г.

5. Посівні властивості насіння стоколосу безостого, зокрема сила росту (62—63 %) та схожість насіння (85—86 %) були найвищими при внесенні регулятора росту рослин *Медакс Топ* в нормі 0,5 л/га на початку кущіння чи виходу в трубку насіннєвих посівів. При застосуванні вищих норм (1,0 л/га) сила росту та схожість насіння знижувались відповідно до 59—57; 81—80 %.

6. Оцінка економічної ефективності вирощування стоколосу безостого показала, що застосування регулятора росту рослин *Медакс Топ* на насінницьких посівах нормою 1,0 л/га при внесенні на початку кущіння або у фазі виходу в трубку забезпечила отримання найбільшого умовно-чистого прибутку – 5179—5288 грн/га.

Бібліографічний список

1. Антонів С. Ф. Агроекологічні та технологічні аспекти ефективності насінництва багаторічних трав в Україні. ПФ Кримський агротехнологічний університет НАУ. С.-г. науки. Сімферополь. 2008; 107 : 235—238.

2. Антонів С. Ф. Насінництво злакових трав. Насінництво. 2005; 11 : 7—18.

3. Зінченко Б. С. Довідник по виробництву насіння багаторічних трав. Київ, Урожай, 1990: 230 с.

4. Федоров А. К. Биология многолетних трав. Москва, Колос, 1968: 175 с.
5. Михайличенко Б. П., Переprawo Н. И. Семеноводство многолетних трав. Москва, 1999: 143 с.
6. Петриченко В. Ф., Бугайов В. Д., Антонів С. Ф. Технології вирощування багаторічних трав на насіння. Вінниця, 2008: 78 с.
7. Берна Й., Чех В. Семеноводство и семенной контроль. (Насінництво і насіннєвий контроль, пер. з чеської) Москва, Колос, 1981: 335 с.
8. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник (за ред. В. О. Єщенка). Дія, 2005: 288 с.
9. Бабич А. О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця, 1994: 87 с.
10. Методичні вказівки по проведенню досліджень у насінництві багаторічних трав. Москва, 1986: 136 с.

Bibliography

1. Antonov S. F. Agroecological and technological aspects of perennial grass seed efficiency in Ukraine. PF Crimean Agrotechnical University of NAU. S.G. science. Simferopol. 2008; 107: 235-238.
2. Antonov S. F. Seeds of cereals. Seeds. 2005; 11: 7-18.
3. Zinchenko B. S. Handbook of perennial grass seed production. Kiev, Vintage, 1990: 230 p.
4. Fedorov A. K. Biology of perennial grasses. Moscow, Colossus, 1968: 175 p.
5. Mikhailichenko B. P, Pereprav N. I. Seed production of perennial herbs. Moscow, 1999: 143 p.
6. Petrichenko V. F, Bugayov V. D, Antonov S. F. Technology of growing perennial grasses for seeds. Vinnitsa, 2008: 78 p.
7. Berna J., Cech V. Seed production and seed control. (Seeds and seed control, trans. From Czech) Moscow, Kolos, 1981: 335 p.
8. Yeshchenko V. A, Kopytko P. G, Opryshko V. P, Kostogriz P. V. Fundamentals of scientific research in agronomy: a textbook (edited by V. O Yeshchenko). Action, 2005: 288 p.
9. Babich A. O. Methods of conducting experiments on feed production. Vinnitsa, 1994: 87 p.
10. Guidelines for conducting research in the seed of perennial herbs. Moscow, 1986: 136 p.

Надійшла до редколегії 21. 10. 2019 року
Рецензенти В. Д. Бугайов, кандидат сільськогосподарських наук