

УДК: 332.131.5:631.811.98:633.521

## ЕНЕРГЕТИЧНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТУ АЛЬБІТ НА ПОСІВАХ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ

С. М. В'юнцов

e-mail: vuncov@gmail.com

Житомирський національний агроекологічний університет  
Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10008, Україна

На основі проведених польових досліджень та математичних обрахунків встановлено позитивний вплив стимулятора росту біологічного походження Альбіт на енергетично-економічну ефективність при вирощуванні льону-довгунця. Польові дослідження за визначенням впливу стимулятора росту Альбіт на продуктивність льону-довгунця проводили у 2005–2007 роках у дослідному господарстві “Грозинське” Інституту сільського господарства Полісся НААН. Дослідження проводили на льону-довгунці сорту Ліра. Альбіт застосовували як у передпосівну обробку нормами 50, 60, 70 мл/т насіння, так і в додаткове позакореневе підживлення. У чистому вигляді та на фоні пестицидів (Льонок, Пантера, Фундазол). Обприскування проводили в фазу «ялинка» нормою 40 мл/га.

Застосування передпосівної обробки насіння препаратом Альбіт в дозі 50–70 мл на тонну та додаткове позакореневе підживлення в дозі 40 мл/га сприяло підвищенню урожайності соломи на 0,61–0,98 т/га у порівнянні з абсолютним контролем і на 0,52–0,89 т/га відносно варіанту внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}$  (контроль) та на 0,09–0,46 т/га порівняно з гербіцидно-фунгіцидним фоном. У цих варіантах приріст урожаю насіння становив 39–64% відносно абсолютного контролю і на 31–54% порівняно з контрольним варіантом ( $N_{30}P_{60}K_{90}$ ), та на 21–42% відносно фону.

Дані прийоми застосування препарату дозволяють отримати додатковий приріст урожайності як соломи, так і насіння і акумулювалося в ньому 27392–37896 МДж енергії, за коефіцієнта енергетичної ефективності в межах 2,4–2,9.

За економічними розрахунками встановлені ефективні варіанти: обробка насіння стимулятором росту Альбіт в дозах 60–70 мл/тонну насіння з наступним позакореневим підживленням в дозі 40 мл/га в баковій суміші з пестицидами. Умовно чистий прибуток на цих варіантах складав 1004,3–1124,7 грн/га, а рівень рентабельності становив 190,1–207,9% відповідно.

**Ключові слова:** льон-довгунець, передпосівна обробка насіння, стимулятор росту, позакореневе підживлення, Альбіт, урожайність, енергетична ефективність, економічна ефективність.

### Постановка проблеми

Льон-довгунець є традиційною сільськогосподарською культурою північних та західних регіонів України, джерелом натурального волокна, з якого можна виготовляти широкий асортимент побутових тканин і технічних виробів.

За останні 25 років посівні площі під цією культурою та обсяги валового виробництва скоротилися до мінімуму. Це істотно посилює «депресивність» західних та північних регіонів України, де раніше льонарство із хмелярством та відповідними переробними підприємствами забезпечували основну пропозицію робочих місць.

Україна практично втратила свої позиції на світовому ринку льонопродукції, де сьогодні провідні місця посідають КНР, країни Євро-Союзу та Російська Федерація.

Світова економічна криза, яка нанесла значний удар і на нашу національну економіку, призвела до значного підвищення цін на енергоресурси, в тому числі і на мінеральні добрива.

Внаслідок широкого неконтрольованого використання пестицидів та мінеральних добрив (у зв'язку зі значним забрудненням довкілля), актуальним є пошук альтернативних систем землеробства, основою яких є біологізація, що передбачає обмеження, а у перспективі, особливо за несприятливих умов довкілля, відмову від застосування хімічних засобів захисту рослин [3]. Регулятори росту – саме такі біологічні засоби.

На сучасному етапі необхідно максимально біологізувати технологію вирощування льону доступними і недорогими стимуляторами росту рослин біологічного походження. [4, 13].

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Комплексний препарат біологічного походження Альбіт розроблений в інституті біохімії і фізіології мікроорганізмів ім. Г.К. Скрябіна РАН сумісно з ООО «Науково-виробнича фірма «Альбіт» в рамках програми Уряду Російської Федерації, Патент № 99118894» – «Препарат для підвищення врожаю рослин і захисту їх від фітопатогенів». Альбіт використовується для передпосівної обробки насіння і рослин у період вегетації.

Використання екологічно безпечних регуляторів росту є одним із ефективних прийомів, які дозволяють підняти урожайність за рахунок стимулювання розвитку та підвищення стійкості рослин до абіотичних стресів і дії збудників хвороб [17].

Згідно з дослідженнями російських науковців урожайність льоносоломи під дією Альбіту (за сумісного обробітку ним насіння та посівів) підвищилась на 32% до контролю, а вихід довгого волокна становив 15,5%, проценто-номер – 200,5, у той час, як без обробки засобами захисту льону-довгунця – 13,5% та 185,4 – відповідно [14].

Ряд дослідників стверджують, що бакові суміші Альбіту та фунгіцидів можливо застосовувати у боротьбі з великою кількістю захворювань. Альбіт складається із очищених діючих речовин мікробного походження, завдяки чому його активність не знижується при сумісному застосуванні з хімічними пестицидами [7].

У досліджах ВНДІЛ, проведених в 2002–2003 роках з вивчення впливу передпосівного обробітку насіння препаратом Альбіт у дозі 0,05–0,07 кг/т, суттєво знизилося пошкодження сходів антракнозом, крапчатістю, бактеріозом, а врожайність волокна та насіння льону достовірно підвищилась [15].

Дослідники [9] стверджують, що Альбіт володіє захисним ефектом, стримуючи розвиток різноманітних збудників основних захворювань сільськогосподарських хвороб. За класифікацією професора Ю.Т. Дятлова (МГУ), Альбіт належить до групи препаратів, у склад яких входять речовини, що направлені не на знищення фітопатогенів, а на зниження їх патогенності і підвищення захисних властивостей (імунітету) рослин. Завдяки посиленню природних захисних

механізмів рослин він діє як системний фунгіцид широкого спектру дії.

Біологічна ефективність Альбіту проти хвороб рослин складає 40–80%, а льону – 90–100%. Ефективність препарату підтверджена та рекомендується реєстрація Альбіту в якості фунгіциду проти наступних хвороб: антракнозу, крапчатості, бактеріозу та пасмо льону-довгунця.

Науковцями доведено [1], що Альбіт знижує стресовий ефект гербіцидів у середньому на 5–38%, та практично не знижує біологічну ефективність гербіцидів проти комплексу бур'янистої рослинності, а у варіанті з Октапоном Екстра Альбіт – навіть її підвищувало (з 24 до 45%).

У польовому досліді ВНДІ льону (2003 р.) посіви у фазу «ялинка» обприскували сумішшю гербіцидів Льюнок (0,005 кг/га) + Багира (1 кг/га) гербіцидами сумісно з Альбітом (50 мл/га). Урожайність льонопродукції була на 4–6 ц/га більше, ніж при використанні лише гербіцидів. Таким чином, висока ефективність поєднання Альбіту з гербіцидами підтверджена в багаторічних дослідях різних наукових установ Російської Федерації [1].

Досліди показали, що на цукрових буряках Альбіт також може бути використаний як для захисту культури від окремих фітопатогенів, так і для підвищення продуктивності та антистресової здатності рослин [4].

За багаторічними даними науковців [2] щодо вивчення препарату Альбіт, дозволяють рекомендувати його до широкого практичного використання на посівах озимої пшениці.

Згідно з дослідженнями [16] встановлена перспективність включення нового поліфункціонального біостимулятора Альбіт у системи захисту рослин для зниження шкідливості основних фітопатогенних об'єктів і збільшення їх продуктивності.

Препарат Альбіт містить природний мікробний полімер полігидроксімасляну кислоту із ґрунтових бактерій, збалансований стартовий набір макро- і мікроелементів. Діючі речовини та їх концентрація в препараті: полі-бета-гидроксімасляна кислота – 6,2 мг/кг, магній сірчаноокислий – 29,8 г/кг, калій фосфорноокислий двухзамінний – 91,1 г/кг, карбамід – 181,5 г/кг [8].

З метою вивчення процесів росту і розвитку льону-довгунця та скорочення навантаження на ґрунт, вивчали дію нового біологічного походження комплексного препарату Альбіт у

баковій суміші з пестицидами на продуктивність льону-довгунця.

#### Мета, завдання та методика досліджень

Метою роботи є удосконалення технології вирощування льону-довгунця в напрямку ресурсозбереження за рахунок застосування стимулятора росту біологічного походження Альбіт для забезпечення високоякісних показників конкурентоспроможної продукції в умовах Полісся України.

Для виконання поставлених завдань передбачалося:

– виявити дію різних доз стимулятора росту Альбіт для передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення на ріст і розвиток льону-довгунця;

– визначити вплив позакореневого підживлення на продуктивність льону-довгунця як окремо, так і сумісно з пестицидами;

– визначити енергетичну та економічну ефективність застосування стимулятора росту Альбіт.

#### Об'єкт дослідження

Процеси росту і розвитку льону-довгунця залежно від застосування стимулятора росту біологічного походження Альбіт.

#### Предмет дослідження

Формування врожайності льонопродукції залежно від стимулятора росту.

Польові дослідження за визначенням впливу стимулятора росту Альбіт на продуктивність льону-довгунця проводили у 2005–2007 роках в дослідному господарстві “Трозинське” Інституту сільського господарства Полісся НААН за методикою ВНДІЛ [12]. Ґрунти дослідної ділянки дерново-середньопідзолисті супіщані. Агрохімічна характеристика орного шару ґрунту (18-20 см) наступна: вміст гумусу (по Тюріну)–1,1–1,4 %; рНсол.–4,7–4,9; Нг–2,2–2,5 мг-екв./100 г ґрунту; рухомого фосфору (по Кірсанову)– 7–8 мг/100 г ґрунту; обмінного калію (по Масловій)–8–10 мг/100 г ґрунту; сума поглинутих основ 2,55 мг-екв./100 г ґрунту. Агротехніка – загальноприйнята для даної зони вирощування льону-довгунця. Розміщення ділянок систематичне, повторення 4-разове. Статистичну обробку даних проводили за методикою Доспехова Б.А. [6]. Енергетичну ефективність – за методикою О. К. Медведовського і П. І. Іваненка [10]. Економічну ефективність розраховували згідно з

"Методикою визначення економічної ефективності добрив хімізації" [11].

Схема досліду:

1. Без добрив, 2. Гербіциди + фунгіциди (фон), 3. Передпосівний обробіток насіння препаратом Альбіт 50 мл/т, 4. Передпосівний обробіток насіння препаратом Альбіт 60 мл/т, 5. Передпосівний обробіток насіння препаратом Альбіт 70 мл/т, 6. Передпосівний обробіток насіння препаратом, 50 мл/т + позакореневе підживлення в фазу «ялинка», 40 мл/га 7. Передпосівний обробіток насіння препаратом, 60 мл/т + позакореневе підживлення у фазу «ялинка», 40 мл/га, 8. Передпосівний обробіток насіння препаратом, 70 мл/т + позакореневе підживлення в фазу «ялинка», 40мл/га, 9. Фон +передпосівний обробіток насіння препаратом, 50 мл/т + позакореневе підживлення в фазу «ялинка», 40 мл/га 10. Фон + передпосівний обробіток насіння препаратом, 60 мл/т + позакореневе підживлення в фазу «ялинка», 40 мл/га, 11. Фон + передпосівний обробіток насіння препаратом, 70 мл/т + позакореневе підживлення у фазу «ялинка», 40 мл/га.

У фазу «ялинка» використовували бакову суміш: гербіциди: – Льонек, 8 г/га + Пантера, 1,25 л/га та фунгіцид Фундазол, 600 г/га.

#### Результати досліджень

Як відомо суха речовина рослин складається з вуглецю, кисню, водню, азоту і золи. У рослинах виявлено близько 85% елементів зі 108 відомих у природі. Вважається, що для нормального росту і розвитку рослинам необхідно 15 елементів: вуглець, кисень, водень, азот, фосфор, калій, кальцій, магній, залізо, сірка, мідь, бор, молібден, цинк, марганець. Окрім того, деякі елементи: літій, срібло, стронцій, кадмій, алюміній, силіцій, титан, свинець, хром, селен, фтор та нікель – належать до умовно необхідних.

Ґрунтово-кліматичні умови та рівень забезпечення рослин поживними речовинами значною мірою залежать від способів внесення добрив.

Для позакореневого підживлення комплексом макро- і мікроелементів на основі полі-бета-гідроксималяної кислоти використовують кореневі виділення, які мають фунгіцидні властивості і наносяться безпосередньо на надземну фітомасу рослин.

Управління ростом і розвитком льону-довгунця протягом вегетаційного періоду із використанням комплексу пестицидів та стимулятора росту біологічного походження

Альбіт позитивно впливає на урожайність льонопродукції.

У середньому за 2005–2007 рр. передпосівна обробка насіння стимулятором росту Альбіт у дозі 60–70 мл/т насіння та позакореневе підживлення у дозі 40 мл/га в баковій суміші з гербіцидами та фунгіцидами підвищували урожайність соломи на 1,63–1,65 т/га порівняно з варіантом без добрив та на 1,54–1,56 т/га відносно контролю ( $N_{30}P_{60}K_{90}$ ), а передпосівна обробка насіння стимулятором росту Альбіт забезпечувала урожайність соломи на 0,42–0,27 т/га менше порівняно з гербіцидно-фунгіцидним фоном. Сумісне застосування передпосівної обробки насіння препаратом Альбіт в дозі 50–70 мл на тонну та додаткове позакореневе підживлення в дозі 40 мл/га сприяло підвищенню урожайності соломи на 0,61–0,98 т/га у порівнянні з абсолютним контролем і на 0,52–0,89 т/га відносно варіанту внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}$  (контроль) та на 0,09–0,46 т/га порівняно з гербіцидно-фунгіцидним фоном. Таким чином, кращим варіантом є сумісне застосування передпосівної обробки насіння препаратом Альбіт у дозі 60–70 мл на 1 тонну та позакореневого підживлення у дозі 40 мл/га на фоні.

Завдяки захисній дії стимулятора росту Альбіт, який застосовували як в передпосівну обробку насіння у дозі 60 мл на тонну, так і в додаткове позакореневе підживлення 40 мл/га у баковій суміші з пестицидами забезпечувало в умовах 2007 року на 100 % урожайності насіння більше порівняно з контрольним варіантом. У середньому за 2005–2007 рр. передпосівна обробка насіння стимулятором росту Альбіт в дозі 50–70 мл/т забезпечила приріст урожайності на 6–12% порівняно з абсолютним контролем, що на 9–3% нижче за гербіцидно-фунгіцидний фон.

Високу ефективність отримано від передпосівної обробки насіння препаратом Альбіт

у дозі 50–70 мл/т та проведення додаткового позакореневого підживлення у фазу «ялинка» у дозі 40 мл/га, що дозволяє отримати приріст урожайності насіння на 18–27% більше порівняно з неудобреним варіантом та на 11–20% відносно контролю. Але найвищий його урожай 0,46–0,54 т/га отримано на варіантах сумісного застосування препарату Альбіт для передпосівної обробки насіння у дозі 50–70 мл/т та додаткового позакореневого підживлення у фазу «ялинка» дозою 40 мл/га у баковій суміші з пестицидами. У цих варіантах приріст урожаю насіння становив 39–64% відносно абсолютного контролю і на 31–54% порівняно з контрольним варіантом ( $N_{30}P_{60}K_{90}$ ), та на 21–42% відносно фону.

Сільське господарство все більше використовує для виробництва продукції необхідної поновлюваної і непоновлюваної енергії. Та це й зрозуміло, бо створення кожної додаткової одиниці врожаю забезпечується за рахунок зростаючих вкладень енергії, носієм якої є не тільки органічні й мінеральні добрива, а й усі фактори родючості, які активно впливають на ріст і розвиток рослин.

Відповідно до методичних розробок О. К. Медведовського, П. І. Іваненко [10] підраховано акумуляовану енергію в урожаї соломи та насіння льону-довгунця з урахуванням вмісту сухої речовини та енергоємності виробленої продукції.

За результатами 3-річних досліджень та розрахунків енергетичної оцінки застосування стимулятора росту Альбіт, нами взяті кращі варіанти і на основі витрат енергії на вирощування та з урахуванням акумуляованої енергії в урожаї льонопродукції визначені коефіцієнти енергетичної ефективності (табл. 1).

Таблиця 1. Енергетична оцінка застосування стимулятора росту Альбіт під льон-довгунець, середнє за 2005–2007 рр.

Варіант	Урожайність, т/га		Акумуляована енергія у прирості урожаю	Витрачено енергії на приріст урожаю	Коефіцієнт енергетичної ефективності
	соломи	насіння			
Контроль (без добрив)	3,27	0,33	–	–	–
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + гербіциди + фунгіциди (фон)	3,79	0,38	11041	10037	1,1
Фон + передпосівний обробіток насіння препаратом, мл/т + позакореневе підживлення, мл/га	50 + 40	4,48	27392	11413	2,4
	60 + 40	4,90	35476	12670	2,8
	70 + 40	4,92	37896	12724	2,9

Застосування стимулятора росту Альбіт для передпосівної обробки насіння та наступне позакореневе підживлення вимагає додаткових затрат енергії. Але при застосуванні цих заходів збільшується приріст урожайності і акумулюється 27392–37896 МДж енергії, тому коефіцієнт енергетичної ефективності коливався в межах 2,4–2,9.

Відносно незначне відхилення витраченої енергії у найкращих варіантах дослідів від гербіцидно-фунгіцидного фону компенсується тим, що стимулятор росту Альбіт повністю водорозчинний, застосовується в баковій суміші з пестицидами і не потребує повторного обприскування рослин під час вегетації та швидко засвоюються рослинами шляхом листкового живлення.

Безумовно, що при використанні тільки засобів захисту без додаткових обробок насіння та позакореневих підживлень стимулятором росту витрачається менше енергії. Однак додаткові витрати енергії компенсуються приростом акумульованої енергії в урожаї, про що свідчить коефіцієнт енергетичної ефективності.

Комбіноване застосування стимулятора росту біологічного походження Альбіт для передпосівної обробки насіння з наступним позакореневим підживленням у дозах 70+40 мл на 1 га посіву забезпечує високий коефіцієнт енергетичної ефективності, який становить 2,9 [5].

Українське льонарство наразі знаходиться у скрутному становищі: різко скоротилися посівні площі і валове виробництво льонопродукції, майже знищені всі льонопереробні заводи.

Для стабілізації галузі в цілому необхідно удосконалювати технології вирощування льону-довгунця, розробляти та впроваджувати нові елементи технології, які, в свою чергу, повинні бути економічно вигідними і доцільними.

Екологічно безпечний стимулятор росту на базі біологічно активних речовин органічного походження з комплексом макро- та мікроелементів у вигляді передпосівної обробки насіння з наступним позакореневим підживленням у період вегетації, особливо на чистих від бур'янів та неуражених хворобами рослинах льону-довгунця, дозволяє отримати високий урожай економічно вигідної льонопродукції (табл. 2).

Таблиця 2. Економічна ефективність застосування стимулятора росту Альбіт на льону-довгунці (середнє за 2005–2007 рр.)

Варіант	Приріст урожайності, т/га		№ трести	Вартість приросту, грн	Затрати на приріст, грн	Умовно чистий прибуток, грн	Рівень рентабельності, %	
	трести	насіння						
Без добрив	-	-	0,75	-	-	-	-	
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (контроль)	0,25	0,02	1,00	211,0	165,0	46	27,8	
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + гербіциди + фунгіциди (фон)	0,39	0,05	1,00	404,4	271,4	133,0	49,0	
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +передпосівний обробіток насіння препаратом Альбіт, мл/т	50	0,27	1,00	181,5	212,0	-30,5	-14,0	
	60	0,33	1,00	332,9	244,9	88,0	35,9	
	70	0,38	1,00	359,1	270,3	88,8	32,9	
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +передпосівний обробіток насіння препаратом, мл/т + позакореневе підживлення, мл/га	50 + 40	0,46	1,25	520,6	303,2	217,4	71,7	
	60 + 40	0,54	1,25	649,4	361,8	287,6	79,5	
	70 + 40	0,74	0,09	1,25	811,4	423,8	387,6	91,5
Фон +передпосівний обробіток насіння препаратом, мл/т + позакореневе підживлення, мл/га	50 + 40	0,91	1,50	1126,1	515,3	610,8	118,5	
	60 + 40	1,22	0,18	1,50	1532,5	528,2	1004,3	190,1
	70 + 40	1,24	0,21	1,50	1665,8	541,1	1124,7	207,9

З економічних розрахунків випливає, що умовно чистий прибуток на гербіцидно-фунгіцидному фоні складав 133 грн/га при рівні рентабельності 49%.

На варіантах застосування стимулятора росту Альбіт для передпосівної обробки насіння в дозі 60–70 мл /т умовно чистий прибуток становив від 88,0–88,8 грн за рівня рентабельності 35,9–32,9%. А при сумісному застосуванні передпосівної обробки насіння і внесенні в позакореневе підживлення регулятора росту у дозі 40 мл/га умовно чистий прибуток становив 217,4–387,6 грн при рівні рентабельності 71,7–91,5%.

Висока вартість пестицидів призводить до збільшення затратної частини, ось чому у варіантах, де їх не застосовували, зменшується затратна частина і, відповідно, збільшується рентабельність регулятора росту.

Найефективнішим виявилися варіанти: обробка насіння стимулятором росту Альбіт в дозах 60–70 мл/тонну з наступним позакореневим підживленням в дозі 40 мл/га в баковій суміші з пестицидами (Льонок + Пантера + Фундазол). Умовно чистий прибуток на цих варіантах складав 1004,3–1124,7 грн/га, а рівень рентабельності становив 190,1–207,9% відповідно [5].

#### Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Сумісне застосування передпосівної обробки насіння препаратом Альбіт в дозі 50–70 мл на тонну та додаткове позакореневе підживлення в дозі 40 мл/га сприяло підвищенню урожайності соломки на 0,61–0,98 т/га у порівнянні з абсолютним контролем і на 0,52–0,89 т/га відносно варіанту внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}$  (контроль) та на 0,09–0,46 т/га порівняно з гербіцидно-фунгіцидним фоном.

2. У середньому за три роки найвищий урожай насіння 0,46–0,54 т/га отримано на варіантах сумісного застосування препарату Альбіт для передпосівної обробки насіння у дозі 50–70 мл/т та додаткового позакореневого підживлення у фазу «ялинка» дозою 40 мл/га у баковій суміші з пестицидами. У цих варіантах приріст урожаю насіння становив 39–64% відносно абсолютного контролю і на 31–54% порівняно з контрольним варіантом ( $N_{30}P_{60}K_{90}$ ), та на 21–42% відносно фону.

3. Застосування стимулятора росту Альбіт для передпосівної підготовки насіння в нормі 50–70 мл/т та додатково в позакореневе підживлення 40 мл/га на гербіцидно-фунгіцидному фоні збільшує приріст урожайності і акумулюється в ньому 27392–37896 МДж енергії, тому коефіцієнт енергетичної ефективності коливався в межах 2,4–2,9.

4. Економічно ефективними виявилися варіанти: обробка насіння стимулятором росту Альбіт в дозах 60–70 мл/тонну з наступним позакореневим підживленням в дозі 40 мл/га в баковій суміші з пестицидами. Умовно чистий прибуток на цих варіантах складав 1004,3–1124,7 грн/га, а рівень рентабельності становив 190,1–207,9% відповідно.

Перспективи подальших досліджень слід спрямувати на вивчення впливу стимулятора росту Альбіт на продуктивність льону-довгунця в інших ґрунтово-кліматичних зонах льоносіючих господарств.

#### References

1. Zlotnikov, A. K., Sergeev, V. R., & Kudryavtsev, N. A. (2006). Albit povyshaet effektivnost primeneniya gerbitsidov [Albit improves the effectiveness of herbicides]. *Zemledelie*, 1, 34–36 [in Russian].
2. Zlotnikov, A. K., Dërov, A. I., Begunov, I. I., & Zlotnikov, K. M. (2005). Albit na ozimoy pshenitse [Albit on winter wheat]. *Zemledelie*, 3, 31–32 [in Russian].
3. Borovikova, G. S. (1998). Vplyv rehulatoriv rostu na produktyvnist ta yakist ozymoi pshenytsi ta zmeshennia pestytsydnogo navantazhennia na sushi [Influence of regulators of growth on the productivity and quality of winter wheat and diminishing of the pesticidal loading on land]. *Elementy rehulivannia v roslinnytstvi* (pp. 41–50). Kyiv: Compass [in Ukrainian].
4. Volkogon, V. V. (2001). Stymulatory rostu roslyn yak skladovykh tekhnolohii ratsionalnoho vykorystannia mineralnykh dobryv [Stimulatory to growth of plants as constituents of technologies of the rational use of mineral fertilizers]. *Visnyk Kharkivskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*, 4, 40–44 [in Ukrainian].
5. Vyuncov, S. M. (2009). Produktyvnist lonu-dovguncja zalezno vid zastosuvannja kompleksnyh preparativ [Productivity of flaxen flax depending on the use of complex drugs]. *Rozrobka ta vprovadzhennja energozberigajuchykh tehnologij*

*vyroshhuvannya silskogospodarskykh kultur*: materialy naukovo-praktychnoi konferencii molodyh uchenykh i specialistiv (pp. 63–65). Kyiv: EKMO [in Ukrainian].

6. Dospekhov, B. A. (1985). Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience]. Moskva: Kolos [in Russian].

7. Zlotnikov, A. K., Begunov, I. I., & Zlotnikov, K. M. (2005). Jeffektivnost sochetaniya Albita s polovinnymi normami fungicidov [The effectiveness of combining Albit with half the norms of fungicides]. *Zemledelie*, 2, 33–35 [in Russian].

8. Zaytseva, L. A., & Kudryavtsev, N. A. (2002). Otchet po ustanovleniyu biologicheskikh reglamentov ispolzovaniya preparata Albit na kulture lina-dolguntsa [Report on the establishment of biological regulations for the use of Albit on the culture of flax-dolguntsa]. Torzhok [in Russian].

9. Zlotnikov, A. K., Alekhin, V. T., & Volkova, G. V. (2007). Fungitsidnye svoystva regulatora rosta Albit [Fungicidal properties of the growth regulator Albit]. *Zemledelie*, 1, 38–41 [in Russian].

10. Medvedovskiy, O. K., & Ivanenko, P. I. (1995). Yenergetichniy analiz intensivnikh tekhnologiy v silskogospodarskomu virobnitstvi [Energy analysis of intensive technologies in agricultural production]. Kyiv: Urozhay [in Ukrainian].

11. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu ekonomicheskoy jeffektivnosti udobreniy i drugikh sredstv khimizatsii, primenyaemykh v sel'skom khozyaystve [Methodical guidelines for determining the economic effectiveness of fertilizers and other chemicals used in agriculture]. Moskva: Kolos [in Russian].

12. Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut lina (1978). Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov so lnom-dolguntsom [Methodical instructions for carrying out field experiments with a flax-dolguntsem]. Torzhok [in Russian].

13. Ponomarenko, S. P., Cheremha, B. M., & Anishyn, L. A. (1997). Biostymulyatory rostu roslyn novoho pokolinnia v tekhnolohiiakh vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur [Biostimulyatori of growth of plants of new generation in technologies of growing of agricultural cultures]. Kyiv: Minsilhosprood Ukrainy [in Ukrainian].

14. Kudryavtsev, N. A., Zaytseva, L. A., & Zlotnikov, A. K. (2005) Povyshenie

tekhnologicheskogo kachestva i urozhaynosti lnoproduksii pri ispolzovanii preparata Albit v sisteme zashchity lina-dolguntsa [Increase of technological quality and yield of flax products using Albit in the system of protection of flax-dolguntsa] *Problemy povysheniya tekhnologicheskogo kachestva lina-dolguntsa* (pp. 157–161). Torzhok [in Russian].

15. Kudryavtseva, N. A., Zaytseva, L. A., Zlotnikov, A. K., & Zlotnikov, K. M. (2005). Preparat Albit v sisteme zashchity lina-dolguntsa [Albit preparation in the protection system of flax-dolguntsa]. *Zemledelie*, 1, 34–35 [in Russian].

16. Ryabchinskaya, T. A., Kharchenko, G. L., & Sarantseva, N. A. (2005). Novyy fitoaktivator boleznestoychivosti [New phytoactivator of disease resistance]. *Zashchita i karantin rasteniy*, 4, 25–27 [in Russian].

17. Romanova, Ye. V., & Maslov, M. I. (2006). Regulatory rosta i razvitiya rasteniy s fungitsidnymi svoystvami [Regulators of growth and development of plants with fungicidal properties]. *Zashchita i karantin rasteniy*, 5, 26–27 [in Russian].

#### **ENERGY-ECONOMIC EFFICIENCY OF APPLICATION OF STIMULATOR OF ALBIT GROWTH ON LINA-DELLOUNTS SOWINGS**

**S. Vyuntsov**

*e-mail: vyncov@gmail.com*

Zhytomyr National Agroecological University,  
Stary Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

*On the basis of field studies and mathematical calculations, the positive effect of the growth promoter of the biological origin of albite on the energy-economic efficiency in the cultivation of flax-dolguntsa has been established. Field studies to determine the effect of the albite growth stimulator on the productivity of flax and dolguntsa were conducted in 2005-2007 in the experimental farm "Grozynskoe" of the Institute of Agricultural Policy of Polesie NAAN. The research was carried out on a Lyra leaf blade. Albit was used, as for pre-sowing treatment with norms of 50, 60, 70 ml / t seeds and in addition extra-root nutrition. In pure form and against the background of pesticides (Lionok, Panther, Fundazol). Spraying was carried out in the phase of "lightweight" with a norm of 40 ml / ha.*

*The use of pre-sowing seed treatment with albumin preparation at a dose of 50-70 ml / ton and additional extra root nutrition in a dose of 40 ml / ha contributed to a straw yield of 0.61-0.98 t / ha compared to absolute control and a 0.52–0.89 t / ha*

relative to the variant  $N_{30}P_{60}K_{90}$  (control) and 0.09-0.46 t / ha compared to the herbicide fungicidal background. In these cases, seed yield growth was 39-64% relative to absolute control and by 31-54% compared to the control variant ( $N_{30}P_{60}K_{90}$ ) and 21-42% relative to the background.

These methods of application of the preparation allow obtaining an additional increase in the yield of both straw and seeds and accumulated in it 27392-37896 MJ of energy, with a coefficient of energy efficiency in the range of 2,4–2,9.

According to economic calculations, effective variants have been established: treatment of seeds with an albumin growth stimulator in doses of 60-70 ml / t seeds, followed by extracorporeal feeding in a dose of 40 ml / ha in a tank mixture with pesticides. The conditionally net profit in these variants was 1004.3-1124.7 UAH / ha, and the level of profitability was 190.1% -20.79%, respectively.

**Key words:** flax-flax, presowing seed treatment, growth stimulator, foliar top dressing, albite, yield, energy efficiency, economic efficiency.

#### ЭНЕРГЕТИЧЕСКИ-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТА АЛЬБИТ НА ПОСЕВАХ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

**С. Н. Вьюнцов**

*e-mail:* vuncov@gmail.com

Житомирский национальный  
агроэкологический университет

Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10002, Украина

На основе проведенных полевых исследований и математических вычислений установлено положительное влияние стимулятора роста биологического происхождения альбит на энергетически-экономическую эффективность при выращивании льна-долгунца. Полевые исследования по определению влияния стимулятора роста альбит на производительность льна-долгунца проводили в 2005–2007 годах в опытном хозяйстве "Грозинское" Института сельского хозяйства Полесья НААН. Исследования проводились на льне-долгунце сорта Лира. Альбит применяли

как в предпосевную обработку нормами 50, 60, 70 мл/т семян, так и в дополнительно внекорневую подкормку. В чистом виде и на фоне пестицидов (Лёнок, Пантера, Фундазол). Опрыскивание проводили в фазу «ёлочка» нормой 40 мл/га.

Применение предпосевной обработки семян препаратом альбит в дозе 50–70 мл на тонну и дополнительная внекорневая подкормка в дозе 40 мл/га способствовало повышению урожайности соломы на 0,61–0,98 т/га по сравнению с абсолютным контролем и на 0,52–0,89 т/га относительно варианта внесения  $N_{30}P_{60}K_{90}$  (контроль) и на 0,09–0,46 т/га по сравнению с гербицидно-фунгицидным фоном. В этих случаях прирост урожая семян составлял 39–64 % относительно абсолютного контроля и на 31–54 % по сравнению с контрольным вариантом ( $N_{30}P_{60}K_{90}$ ) и на 21–42 % относительно фона.

Данные приемы применения препарата позволяют получить дополнительный прирост урожайности как соломы, так и семян и аккумулировалось в нем 27392–37896 МДж энергии, при коэффициенте энергетической эффективности в пределах 2,4–2,9.

По экономическим расчетам установлены эффективные варианты: обработка семян стимулятором роста альбит в дозах 60–70 мл/т семян с последующей внекорневой подкормке в дозе 40 мл/га в баковой смеси с пестицидами. Условно чистая прибыль на этих вариантах составляла 1004,3–1124,7 грн/га, а уровень рентабельности составил 190,1–207,9 % соответственно.

**Ключевые слова:** лён-долгунец, предпосевная обработка семян, стимулятор роста, внекорневые подкормки, альбит, урожайность, энергетическая эффективность, экономическая эффективность.