

*В.Б. Ковальов,*  
доктор сільсько-  
господарських наук

*Й.М. Юрківський,*

*О.П. Стецюк,*  
кандидати сільсько-  
господарських наук

*Л.Ю. Шпакевич*

*Інститут сільського  
господарства Полісся НААН*

## **ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ КОРЕНЕУТВОРЕННЯ У РОЗСАДНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ МАТОЧНИХ РОСЛИН ХМЕЛЮ**

*Вступ.* У загальному комплексі заходів підвищення ефективності галузі хмелярства важлива роль надається системі розсадництва, впровадження і ведення якої є запорукою виробництва достатньої кількості високоякісного садивного матеріалу. *Постановка проблеми.* Вивчення питань використання біостимуляторів росту рослин нового покоління у хмелярстві розпочато у напрямку підбору та випробування препаратів з метою отримання максимальної кількості розсадного матеріалу при усіх видах живцювання і дорощування саджанців, а

також підвищення продуктивності маточних рослин хмелю. *Мета досліджень.* Дослідження впливу регуляторів росту проводяться для розробки теоретичних та практичних засад створення і ведення культури маточних насаджень хмелю. *Методика досліджень.* Дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик на експериментальній базі ІСП НААН. Досліджували вплив стимуляторів росту: Біолан, Біомакс, Біосил, Радостим та Вимпел на ріст і розвиток саджанців та продуктивність сформованих рослин хмелю. *Результати досліджень.* За результатами досліджень при вирощуванні саджанців хмелю найбільш ефективний вплив на ріст, розвиток та приріст маси саджанців мають біологічні стимулятори росту: Вимпел, Радостим, Біомакс та на маточних насадженнях: Вимпел, Біомакс та Біосил. *Висновки.* Ефективний вплив на процеси коренетворення і поліпшення фітосанітарних якостей вирощених саджанців мають препарати: Вимпел, Радостим і Біомакс, а на маточних насадженнях, які забезпечують формування надземної частини і накопичення органічної маси препарати: Вимпел, Біомакс і Біосил.

**Ключові слова:** стимулятори росту, коренетворення, розсадний матеріал, саджанці, маточні рослини, розсадництво.

У загальному комплексі заходів підвищення ефективності галузі хмелярства важлива роль надається системі розсадництва, впровадження і ведення якої є запорукою виробництва достатньої кількості високоякісного садивного матеріалу. Існуючі промислові насадження хмелю потребують істотного поліпшення сортової структури за рахунок впровадження нових конкурентоспроможних сортів з широким спектром компонентного складу гірких речовин, ефірної олії та інших речовин. Відповідно, створення високопродуктивного фонду маточних насаджень забезпечить вирішення ключових проблем сортазаміни та сортооновлення.

**Постановка проблеми.** Головною особливістю догляду за маточними рослинами є те, що весь комплекс додаткових робіт спрямовується на отримання максимальної кількості розсадного матеріалу: одно- і двовузлових та кореневищних здерев'янілих живців, етильованих пагонів, зелених пагонів і живців, а

також первинних експлантів для культури *in vitro*.

Як у минулому, так і нині діючі сортові насадження мають подвійний характер використання, де пріоритетним завданням є отримання високих врожаїв, що, в свою чергу, є стримуючим фактором якісного проведення робіт по сортопідтримуючій селекції і отримання високоякісного розсадного матеріалу. Крім того, загальні вимоги стандартизованого технологічного процесу вирощування хмелю суворо регламентують стеблове навантаження на матку хмелю, що обмежує вихід розсадного матеріалу.

Широке впровадження механізованого обрізування маток також істотно знижує коефіцієнт виходу дво- й одновузлових і кореневищних здерев'янілих живців. Подальший догляд після механізованого обрізування з низьким формуванням укривного земельного гребеня над маткою унеможлиблює заготівлю зелених пагонів.

Вивченню дії стимуляторів росту присвячено багато робіт у вітчизняній і зарубіжній літературі. Із численних випробуваних хімічних препаратів стимулюючої дії найбільш ефективними для більшості рослин є гетероауксини:  $\beta$ -індолілоцтова кислота (ІОК),  $\beta$ -індоліл-масляна кислота (ІМК),  $\alpha$ -нафтил-оцтова кислота (НОК).

Останнім часом у більшості розвинених країн світу для підвищення продуктивності с.-г. культур проводять пошук і широко впроваджують у виробництво кілька синтезованих препаратів. Ці препарати за своєю ефективністю не поступаються кращим закордонним аналогам і відносяться до групи нетоксичних речовин. При цьому слід відмітити, що фундаментальними дослідженнями вивчено механізми фізіологічної дії синтезованих препаратів, а в кожному конкретному випадку застосування на певних сільськогосподарських культурах, при відповідних дозах, термінах і способах застосування необхідне проведення додаткових польових і лабораторних досліджень.

Питанням використання регуляторів росту у хмелярстві присвячені роботи І.М. Голубинського [1], де акцентовано увагу на використанні гетероауксину. При цьому відмічено, що найефективніший спосіб обробки розсадного матеріалу перед садінням — це замочування у воді. У повоєнні роки дослідженнями К.І. Прошека [2] рекомендовано використовувати розчини  $\beta$ -нафтооцтової кислоти (0,0001%), 2,4-ДУ (0,0001%), при обробленні живців протягом 12 год перед садінням.

В останні роки вивчення питань використання біостимуляторів росту рослин нового покоління у хмелярстві розпочато у напрямку підбору сортименту регуляторів росту при всіх видах живцювання і дорошування саджанців, а також підвищення продуктивності хмеленасаджень.

Дані проведеного аналізу стверджують, що подальше вивчення регуляторів росту і їх впровадження у виробництво буде запорукою формування і ведення культури маточних насаджень з метою збільшення виходу якісного розсадного матеріалу та вирощування саджанців хмелю для проведення сортозаміни і ремонту існуючих хмеленасаджень.

**Мета досліджень.** Дослідження впливу регуляторів росту проводять для розробки теоретичних і практичних засад створення та ведення культури маточних насаджень хмелю.

**Методика проведення досліджень.** Дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик на експериментальній базі ІСГП.

У схемі досліду використовували стимулятори росту: Біолан (Агроємстим-екстра, ТУ 24.2-31168762-001–2005). Препарат є продуктом біологічного походження з підвищеним вмістом фітогормонів, біогенних мікроелементів та поліненасичених жирних кислот; Біомакс (Агробетастим-екстра, ТУУ 24.2-31168762-002–2005). Препарат є модифікованим аналогом Бетагастимуліну за рахунок введення до складу мікроелементів, що є активними центрами ферментних систем, відповідальних за накопичення цукрів. Прозорий безбарвний водно-спиртовий розчин; Біосил (Біоагрозстим-екстра, ТУУ 24.2-31168762-003–2005). Препарат є покращеним аналогом Агрозстимуліну, є комплексом стимуляторів росту природного походження. Прозорий безбарвний водно-спиртовий розчин; Радостим (новий композиційний препарат в стадії реєстрації). Препарат є збалансованою композицією біологічно активних сполук-аналогів фітогормонів, амінокислот, жирних кислот, олігосахаринів, хітозанів, мікроелементів та біоактивних сполук; Вимпел — комплексний природно-синтетичний препарат контактної-системної дії з виконанням функцій стимулятора, інгібітора захворювань, антидепресанта.

Внесення водних розчинів препаратів проводили способом обприскування рослин ранцевим обприскувачем із розрахунку 500 л/га. Для досліду використовували маточні рослини сорту Руслан у кількості 5 шт. у 3-разовому повторенні. Після внесення розрахункових доз препаратів проводили спостереження за ростом і розвитком, догляд за рослинами згідно прийнятого технологічного регламенту. В період збору і обліку врожаю проводили морфологічний аналіз структури підземної частини, а також відбір зразків шишок і їх аналіз на вміст  $\alpha$ -кислот.

**Результати досліджень.** Як показали результати досліджень, істотного впливу на регенерацію коренів вказані препарати не мали, однак в подальшому проявлявся помітний позитивний вплив на ріст і розвиток та формування саджанців, а саме приріст маси становив 17–62%, особливо при використанні препаратів Біомакс і Радостим. Як було відмічено в огляді літератури, більшість дослідників схильні до використання способу обприскування сходів регуляторами росту, що технологічно більш придатно в порів-

## 1. Вплив регуляторів росту на ріст і розвиток саджанців хмелю (середнє за 2011 — 2013 рр.)

№ п/п	Варіанти	Показник якості саджанців				
		Маса		Кількість коренів, шт.	Довжина коренів, см	Діаметр коренів, мм
		г	%			
1	Біолан — (25 мл/га)	24,1	—	5,1	14,4	4,7
2	Біолан — (50 мл/га)	37,9	57,2	6,0	17,1	4,8
3	Біомакс — (25 мл/га)	34,1	41,5	5,8	16,4	4,6
4	Біомакс — (50 мл/га)	29,1	20,7	5,0	21,5	4,5
5	Біосил — (25 мл/га)	26,2	8,7	5,2	18,0	3,9
6	Біосил — (50 мл/га)	21,2	-2,1	4,2	11,3	3,7
7	Радостим — (25 мл/га)	43,1	78,8	5,9	13,8	4,6
8	Радостим — (50 мл/га)	40,8	69,3	5,0	14,9	3,9
9	Вимпел — (1,25 кг/га)	21,6	-0,4	4,1	14,8	4,2
10	Вимпел — (2,5 кг/га)	33,3	38,2	5,3	14,5	4,6
	Норми стандарту ДСТУ 4810.2:2007	50–70		3–5	12–25	2–3

нянні з трудомістким процесом замочування (табл. 1).

Однак слід вказати на виражену тенденцію зниження маси одного саджанця та інших кількісних характеристик по мірі підвищення концентрації до (50 мл/га), за виключенням препаратів Біолан і Вимпел. Найбільшими параметрами якісних показників характеризуються варіанти з препаратами Радостим, Біомакс (25 мл/га) та Вимпел (2,5 кг/га). Це пояснюється тим, що Радостим, Біомакс і Вимпел є складними композиційними препаратами, доповненими гормональними і мікроелементними складовими, які сприяють накопиченню цукрів, а також інтенсифікації інших фізіологічних процесів рослин. За результатами досліджень та виробничої перевірки препарат Вимпел включено до “Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні”.

Під час проведення досліджень відмічено високу технологічну і фізіологічну придатність вказаних препаратів. Вони добре розчиняються у воді, а при обприскуванні водними розчинами маточних рослин з роз-

рахунку 500 л/га не виявлено побічних ефектів їх дії, таких як зміни кольору листя, опіків, деформації листків та гілок. Обприскування рослин хмелю у фазі активного росту стебел і бокових гілок при висоті рослин 3 м водними розчинами препаратів Біолан, Біомакс, Біосил, Радостим з витратою 25–50 мл/га показало, що їх дія позитивно впливала на формування надземної частини і накопичення органічної маси.

При застосуванні препаратів за оптимальної норми на вегетуючих рослинах у середньому за три роки кращі результати за врожайністю шишок було отримано у варіантах: Біомакс (156,2%), Біосил (150,0%) та Вимпел (175,0%). Найвищі результати 175,0% були отримані при застосуванні препарату Вимпел у нормі 2,5 кг/га (табл. 2).

Слід вказати на відчутний вплив річних погодних факторів на ефективність дії досліджуваних препаратів. В умовах 2011 р. більш ефективну дію було відмічено на варіантах з препаратами Біосил (50 мл/га), Біомакс (50 мл/га), Вимпел (2,5 кг/га). В умовах 2012 р. ефективніше діяли препарати Вим-

## 2. Вплив регуляторів росту за оптимальної норми внесення на продуктивність рослин хмелю

№ п/п	Варіанти	Маса надземної частини, середнє за 2011–2013 рр.					
		Всього		Стебло з листям		Шишки	
		кг	%	кг	%	кг	%
1	Контроль (вода)	3,2	100,0	1,6	100,0	1,6	100,0
2	Біолан, 50 мл/га	3,6	112,5	1,4	87,5	2,2	137,5
3	Біомакс, 50 мл/га	4,8	150,0	2,4	150,0	2,5	156,2
4	Біосил, 50 мл/га	4,5	140,6	2,0	125,0	2,4	150,0
5	Радостим, 50 мл/га	4,0	125,0	1,7	106,2	2,2	137,5
6	Вимпел, 2,5 кг/га	4,7	146,9	1,9	118,8	2,8	175,0
	НІР <sub>05</sub>	0,21		0,13		0,13	

### 3. Вплив регуляторів росту на врожай і якість шишок хмелю (середнє за 2011–2013 рр.)

№ п/п	Варіант	Врожай сухих шишок на одне стебло		Вміст $\alpha$ -кислот, %	Збір $\alpha$ -кислот з рослини	
		кг	%		кг	%
1	Контроль (вода)	0,25	100	9,9	0,095	100,0
2	Біолан 25 мл/га	0,25	100	9,3	0,097	102,0
3	Біолан 50 мл/га	0,32	128	9,4	0,121	127,4
4	Біомакс 25 мл/га	0,31	124	9,4	0,117	123,2
5	Біомакс 50 мл/га	0,37	148	9,4	0,138	145,3
6	Біосил 25 мл/га	0,35	140	9,8	0,135	142,1
7	Біосил 50 мл/га	0,37	148	9,4	0,145	152,6
8	Радостим 25 мл/га	0,29	116	9,2	0,110	115,8
9	Радостим 50 мл/га	0,35	140	9,1	0,127	133,7
10	Вимпел 1,25 кг	0,28	112	8,7	0,10	105,3
11	Вимпел 2,5 кг	0,41	164	9,3	0,15	157,9
	НР <sub>05</sub>	0,015				

пел (2,5 кг/га), Біомакс (50 мл/га) та Біосил (50 мл/га).

У 2013 році, коли початок та кінець вегетаційного періоду мали стійку посушливу погоду, по всіх варіантах досліду відмічено характерне істотне зниження величини маси надземної частини, в порівнянні з 2011–2012 рр. В таких умовах більш ефективна дія проявилась від композиційних препаратів Радостим (50 мл/га), Біосил (50 мл/га) та Біомакс (50 мл/га).

Аналізуючи масові характеристики надземної частини, слід відмітити, що при рівні мінерального живлення  $N_{160}P_{160}K_{190}$ , протягом усіх років досліджень у структурі надземної маси частка шишок хмелю коливалася в межах 50%. Цей високий і стабільний показник пояснюється тим, що сорт Руслан відноситься до сортів інтенсивного типу і, при рекомендованих мінімальних дозах мінерального живлення, спостерігався високий рівень врожайності і якості продукції.

Як показують дані табл. 3, на досліджуваних варіантах, як по роках, так і в середньому за 3 роки, рівень врожайності в порівнянні з контрольним був вищий на 0,08 кг або 32%. Збільшення концентрації водного розчину

препаратів у два рази по всіх варіантах істотно вплинуло на підвищення врожайності. Середньорічний приріст врожаю сухих шишок на одне стебло по відношенню до контролю становив: по препараті Біолан — 0,07 кг або 28%; по препараті Біомакс — 0,12 кг або 48%; по препараті Біосил — 0,12 кг або 48%; по препараті Радостим — 0,10 кг або 40%; по препараті Вимпел — 0,16 кг або 64%. При помітній різниці врожайності між варіантами досліду немає істотної різниці по вмісту  $\alpha$ -кислот у шишках і вона знаходилась в межах помилки аналізу.

Однак помітна тенденція зменшення вмісту  $\alpha$ -кислот, у разі збільшення врожайності не призвела до зниження рівня показника збору  $\alpha$ -кислот з однієї рослини, який по варіантах з оптимальною дозою регуляторів росту 50 мл/га та 2,5 кг/га в середньому становив 0,136 кг/стебло проти 0,095 кг/стебло на контрольному варіанті, що становить 43,2%.

Аналіз середньовиважених сумарних показників свідчить про те, що найбільш ефективна дія досліджуваних регуляторів росту властива препаратам: Вимпел (2,5 кг/га), Біосил (50 мл/га) та Біомакс (50 мл/га) при нормі робочого розчину 500 л/га.

## ВИСНОВКИ

При вирощуванні саджанців хмелю найбільш ефективний вплив на їх ріст, розвиток та приріст маси мають препарати Вимпел (2,5 кг/га), Радостим (25 мл/га), Біомакс (25 мл/га), що дає можливість рекомендувати їх для використання на сходах хмелю способом обприскування.

На маточних насадженнях хмелю найбільш ефективний вплив мають препарати Вимпел (2,5 кг/га), Біомакс (50 мл/га), Біосил (50 мл/га) при нормі витрати робочого розчину 500 л/га, які забезпечують збільшення надземної маси на 12,5–46,9%, врожаю сухих шишок на 28–64% та збору  $\alpha$ -кислот на 27–57,9%.

1. *Анисимов В.В.* Изучение ростостимулирующего действия альфа-терпинеола на культуре хмеля / Хмелеводство // В.В. Анисимов, В.В. Базыльчак. — К.: Урожай, 1990. — Вып. 12. — С. 3–5.
2. *Голубинський І.М.* Форсоване розмноження хмелю / І.М. Голубинський. — Житомир, 1940. — С. 95–35.
3. *Остроменський О.Б.* Оцінка дії регуляторів росту рослин нового покоління в агроєкосистемі хмелеплантації на розвиток і продуктивність хмелю / О.Б. Остроменський // Агропромислове виробництво Полісся, Житомир. — 2008. — № 1. — С. 31–34.
4. *Прошек К.И.* Руководство по ускоренному размножению новых сортов хмеля / К.И. Прошек. — М., 1956. — 34 с.

## ОПТИМІЗАЦІЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ

*Розробник — Інститут сільського господарства Полісся,  
автори — Мельничук А.О., Савчук О.І., Дребот О.В.*

Розроблений спосіб формування оптимізованого агроландшафту з урахуванням сучасного стану осушуваних земель, передбачає аналіз ґрунтового покриву, забезпечує відповідність агроєкологічних умов до біологічних й агроєкологічних особливостей рослинних угруповань, формує стратегію використання сільськогосподарських угідь та визначає напрямки спеціалізації суб'єкта господарювання.

*На першому етапі* досліджень визначаються фактичні показники:

- структури агроландшафту;
- структури посівної площі;
- системи сівозмін та її просторове розміщення;
- продуктивності та економічної ефективності рослинництва.

*На другому етапі* вивчають агроєкологічний стан ґрунтового покриву і біологічні властивості сільськогосподарських культур, що вирощують на цій території.

*На третьому етапі* досліджень, враховуючи гідромеліоративний стан осушуваних земель, угіддя розподіляють на групи і підгрупи за придатністю до використання – рілля, сінокоси, пасовища, багаторічні насадження.

Опрацювання цього способу нами здійснено на регіональному рівні, а оптимальну структуру агроландшафту визначено за агроєкологічним групуванням осушуваних земель на прикладі господарств СТОВ “Відродження” Коростенського району та ТОВ “Павлівське АГРО ТРЕЙД” Червоноармійського району Житомирської області.

*За додатковою інформацією звертатися за адресою: 10007, м. Житомир, Київське шосе, 131, ІСПП, Мельничук А.О., тел. (0412) 42-92-31.*