

Ф. А. ПАПОУ, Н. М. ГРЫНЬКО

## ЭКАЛАГІЧНА БЯСПЕЧНЫЯ ПРЫЁМЫ АХОВЫ НАСЕННАЙ БЕЛАКАЧАННАЙ І АЗІМАЙ ЦВЯТНОЙ КАПУСТЫ

У насенняводстве агароднінних культур вострай праблемай з'яўляецца вытворчасць насення. Штогадовы дэфіцыт насення агароднінних культур у маштабе СНД складае 20%, а патрэбы гаспадарак Беларусі ў асноўным знаходзяцца на ўзроўні 145—150 ц. Насенняводчыя гаспадаркі не забяспечваюць гэты аб'ём, у выніку чаго большасць насення агароднінних культур даводзіцца завозіць з іншых рэгіёнаў. Напрыклад, згодна з данымі Беларускага аб'яднання «Сортнасенагародніна», ураджай насення белакачаннай капусты даволі нізкі і складае 1,5—2,0 ц/га, а ў асобныя гады яшчэ больш змяншаецца [3]. З прычыны недасканалай тэхналогіі вырошчвання капусты, дзейнасці шкоднікаў і хваробаў вытворчасць насення з'яўляецца маларэнтабельнай і нават стратнай.

Для культуры насеннай белакачаннай і азімай цвятной капусты сур'ёзную небяспеку ствараюць хваробы ў першы год вырошчвання і на насенніках. Найбольш шкодныя на расадзе чорная ножка і пяронаспароз, а на насенных раслінах — слізисты бактэрыёз і альтэрнарыйёз. Асабліва шкодным для насеннікаў з'яўляецца бактэрыёз: выпады ад хваробы дасягаюць 40%. Для матачнікаў капусты бактэрыёзы таксама шкодныя і ствараюць вялікую праблему пры захоўванні.

Пашкоджанне насеннікаў альтэрнарыйёзам штогод складае 25% і больш, а ў спрыяльныя для развіцця хваробы гады — нават 100% [2, 4, 5]. Апрача таго, расліны капусты ў моцнай ступені пашкоджваюцца інфекцыйнымі ўзбуджальнікамі хваробаў праз насенне. Пры пасрэдніцтве насення перадаецца звыш 60% патагенаў шкодных захворванняў сельскагаспадарчых культур [9].

Практыка аховы белакачаннай і цвятной капусты пакуль што не валодае дастаткова надзейнымі і эфектыўнымі мерамі барацьбы з хваробамі. Вядомыя толькі асобныя прыёмы аховы капусты ад хваробаў з даволі высокім біялагічным эфектам. Так, у сістэме аховы насеннікаў белакачаннай капусты добрыя вынікі паказваў фіталавін-100 у якасці пратручвальніка ў барацьбе з насеннай інфекцыяй і ў якасці бактэрыцыду ў барацьбе з бактэрыёзамі насеннікаў, паколькі ён зніжае пашкоджанасць раслін комплексам хваробаў у сярэднім на 33%, пры гэтым выпад ад бактэрыёзаў зменшыўся на 10,5% [1, 6]. Перспектыўным у барацьбе з хваробамі капусты з'яўляецца бактафіт. Абеззаражванне насення сорту Русінаўка гэтым прэпаратом зніжае пашкоджанасць расады чорнай ножкай у два разы, на 10—15% павышае пасяўныя якасці насення. А такі прыём, як паліванне насеннікаў растворами біяпрэпара-

та ў фазу бутанізацыі, забяспечвае зніжэнне пашкоджанасці раслін слізстым бактэрыёзам на 44—45% [7].

Аднак аналіз навуковай літаратуры і практыкі паказвае, што ў агароднінным насенняводстве для абеззаражвання насення практычна адсутнічаюць пратручвальнікі, няма новых эфектыўных спосабаў апрацоўкі насення. Недастаткова распрацаваны ахоўныя мерапрыемствы для аздараўлення пасадчнага матэрыялу, ад якога залежыць поспех наступнага ўраджаю. У сувязі з гэтым пошук новых прэпаратаў, галоўным чынам мікробнага паходжання, для пратручвання насення агароднінных культур з улікам біялагічных асаблівасцяў узбуджальнікаў, новых агентаў біялагічнай аховы раслін ад хваробаў і распрацоўка тэхналогій выкарыстання біяпрэпаратаў з'яўляюцца перспектыўнымі накірункам у галіне аховы раслін і перш-наперш з пункту гледжання яе экалагізацыі.

Наша работа выканана ў гэтым накірунку і змяшчае вынікі даследаванняў па распрацоўцы экалагічна бяспечных прыёмаў аховы насеннай белакачаннай і цвятной капусы ад хваробаў.

**Матэрыялы і метады даследаванняў.** Доследы па вывучэнні перадпаяўноў апрацоўкі насення капусы праводзілі ў лабараторных умовах і на полі. Ультрагукавая апрацоўка насення белакачаннай капусы сорту Русінаўка зроблена на ўстаноўцы кафедры навуковых даследаванняў БІМСГ у дзвюх экспазіцыях 2 і 5 мін — 0,5 Вт/см<sup>2</sup>.

Інкрустацыю насення рабілі на інкрустатары на працягу 1 мін з даданнем плёнкаўтваральніка (NaKMЦ — 2%), мікраэлементаў MnSO<sub>4</sub> — 250 мг/кг, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> — 300 мг/кг і пратручвальніка — фіталавіну-300 (5 г/кг).

Гідратэрмічная апрацоўка насення праводзілася шляхам прагравання насення ў гарачай вадзе пры 52—53 °С на працягу 15—20 мін з наступным ахаладжэннем у халоднай вадзе на працягу 2—3 мін.

Традыцыйны спосаб апрацоўкі насення ўключаў апыльванне яго з увільгатненнем фіталавінам-300 (5 г/кг) з даданнем прыліпальніку ОП-7 (1%).

Пратручванне насення цвятной капусы сорту Адлерская веснавая 20 рабілі фіталавінам-100, бактафітам і трыхадэрмінамі напаўсухім спосабам (5 г/кг). Трыхадэрмін быў прыгатаваны на аснове штаму *Trichoderma harzianum* (Rifai) F-2477Д.

На белакачаннай капусе на працягу двух гадоў вывучалі эфектыўнасць новага прэпарата мікробнага паходжання, атрыманага на аснове штаму 683 *Bacillus thuringiensis* (ІЭБ АН Беларусі) \*. Насенне капусы замочваецца ў суспензіі прэпарата на працягу 6 гадз у канцэнтрацыі 10<sup>8</sup> бак. кл/мл. Кантроль — насенне без апрацовак.

Апрацаванае насенне высаівалі ў расадчныя грады. Плошча кожнага варыянта складала 20 м<sup>2</sup>, паўторнасць трохразовая. Улікі пашкоджанасці раслін у расадчыны перыяд рабілі па агульнапрынятых у фітапаталогіі метадыках [8, 10].

Для аздараўлення раслін у перыяд вегетацыі карані расады перад высаіжваннем у грунт мачалі ў баўтуху, якая змяшчае біяпрэпараты паасобна па кожным варыянце (50 г на 10 л сумесі). У перыяд вегетацыі насеннікі цвятной капусы апырсквалі біяпрэпаратамі ў 0,5%-най канцэнтрацыі ў фазу распускання кветкавых парасткаў і з'яўлення стручкоў. Расліны на эталоне апырсквалі полікарбапынам у 0,4%-най канцэнтрацыі. Паўторнасць доследу чатырохразовая, памер дзялянкі 25 м<sup>2</sup>. Уборку капусы першага года вырошчвання рабілі суцэльным метадам з кожнай уліковай дзялянкі і вызначалі ўраджай з наступным

\* Бактэрыяльны прэпарат з умоўнай назвай «мікалін» быў узяты ў старшага навуковага супрацоўніка ІЭБ імя В. Ф. Купрэвіча АН Беларусі Л. М. Новікавай, якая з'яўляецца аўтарам штаму 683 *Bacillus thuringiensis*.

пералікам на гектар. Для насеннікаў цвятной капусты ўраджайнасць вызначалі са стацыянарных раслін на 1 м<sup>2</sup> кожнага варыянта.

**Вынікі даследаванняў.** Вывучэнне спосабаў перадпасаўной апрацоўкі насення агароднінных культур заслугоўвае ўвагі з той прычыны, што вырашэнне гэтага пытання дазваляе павысіць пасяўныя якасці насеннага матэрыялу і значна знізіць фітапатагенны патэнцыял. Аднак вядома, што ацэнку спосабаў апрацоўкі насення, як правіла, праводзяць па канчатковых паказчыках (ураджайнасць, выхад здаровых раслін і да т. п.), хаця не заўсёды можна атрымаць поўныя звесткі, і перш-наперш таму, што на рост і прадукцыйнасць раслін уплывае шмат некіруемых фактараў у пэўных глебава-кліматыхных умовах. З гэтай прычыны адназначны адказ пра аптымальны спосаб апрацоўкі насення па канцавой ураджайнасці або стандартнасці атрымаць цяжкавата. Сярод усіх асноўных фактараў, якія вызначаюць развіццё раслін пры перадпасаўной апрацоўцы насення, з пэўнай заканамернасцю можна выдзеліць здараўляльны эффект, які зніжае інфекцыйную аснову ў насенні ў выніку яго апрацоўкі.

Пры вывучэнні эфектыўнасці і падбору аптымальнага спосабу перадпасаўной апрацоўкі насення агароднінных культур мы вызначалі праяўленне здараўляльнага эфекту на раслінах і рэакцыю фітапатагенаў на той або іншы спосаб апрацоўкі.

Уплыў перадпасаўной апрацоўкі насення на рост, развіццё і пашкоджанасць раслін хваробамі лепш за ўсё вывучаць у палявых умовах. Пра ўплыў таго або іншага спосабу меркавалі па шэрагу біяметрычных паказчыкаў і пашкоджанасці расады чорнай ножкай. Каб ацаніць змены паказчыкаў, выкліканыя перадпасаўной апрацоўкай, мы зрабілі спробу вылічыць індэкс развіцця раслін, які аб'ядноўвае сукупнасць асноўных прыкмет і характарызуе біялагічныя асаблівасці развіцця раслін.

Для вылічэння індэкса развіцця (IP) раслін намі быў выкарыстаны прынцып разліку формулы імавернасці адначасовага з'яўлення сукупнасці незалежных падзей (Чумакоў, Шчакачыхіна, цыт. па [11]). IP выражаны ў долях адзінкі.

Параўнальны аналіз даных, атрыманых пры розных спосабах апрацоўкі насення капусты, паказаў, што ультрагукавое ўздзеянне на насенне робіць высокі стымулюючы ўплыў на рост і развіццё расады (IP роўны 0,91). Аднак пашкоджанасць раслін хваробамі была найбольшай у параўнанні з данымі іншых варыянтаў (табл. 1).

Па ўздзеянні на развіццё раслін гідратэрмічная апрацоўка насення была на ўзроўні кантролю (IP=0,63—0,61), а зніжэнне частаты сустрэчнасці чорнай ножкі расады складала 16,5%. Найбольш эфектыўным

Табліца 1. Уплыў спосабаў апрацоўкі насення капусты на рост, развіццё і пашкоджанасць расады хваробамі (э/б «Русінавічы» Мінскага раёна, сорт Русінаўка, 1991—1992 гг.)

Варыянт доследу	Вышыня раслін, см	Сырая маса, г	Сярэдняя плошча ліставой паверхні, см <sup>2</sup>	Індэкс развіцця раслін	Пашкоджана раслін чорнай ножкай, %	Біялагічная эфектыўнасць, %
Ультрагукавая апрацоўка	19,7	84,2	22,2	0,91	8,2	24,7
Інкрустацыя насення	17,0	81,5	21,7	0,88	5,1	53,2
Традыцыйны спосаб апрацоўкі насення	15,3	66,3	16,9	0,76	6,2	43,1
Гідратэрмічная апрацоўка	14,0	52,2	11,0	0,63	9,1	16,5
Кантроль (без апрацоўкі)	13,9	46,5	14,2	0,61	10,9	—
НІР <sub>05</sub>	2,5	31,0	6,2	—	3,3	—

Табліца 2. Уплыў перадпаяўноў апрацоўкі насення капусты мікалінам на рост, развіццё і пашкоджанасць расады хваробамі (э/б «Русінавічы» Мінскага раёна, 1992—1993 гг.)

Варыянт доследу	Сырая маса, г	Вышыня раслін, см	Плошча ліставой паверхні, см <sup>2</sup>	Пашкоджана раслін, %		Колькасць раслін на 1 м <sup>2</sup>	Выхад здаровай стандартнай расады, % да кантролю
				чорнай ножкай	фамозам		
Мікалін	29,5	17,4	10,4	10,0	2,7	194,0	16,9
Фіталавін-300	40,2	20,3	11,7	11,4	2,3	210,0	26,5
Кантроль* (без апрацоўкі)	36,8	15,5	7,5	20,0	3,7	166,0	—
НІР <sub>05</sub>	12,8	4,0	3,9	8,8	1,0	—	—

спосабам апрацоўкі з'явілася інкрустацыя насення, якая ўдвая зніжала пашкоджанасць расады хваробамі і садзейнічала добраму развіццю раслін. Пры гэтым спосабам апрацоўкі расада вызначаецца магутнасцю і добрым аблісценнем. Адрозненні доследных і кантрольных раслін відаць да пікіровачнага ўзросту, затым яны выраўноўваюцца. Традыцыйны спосаб пратручвання насення забяспечваў 43% -ную біялагічную эфектыўнасць супраць чорнай ножкі.

Як відаць з табліцы, развіццё раслін па варыянтах не мае выразнай карэляцыі са ступенню пашкоджання. Гэта тлумачыцца тым, што адзін від апрацоўкі актывізуе рост, г. зн. назіраецца павышаная біялагічная рэакцыя раслін на ўздзеянне, у выніку чаго адбываецца ўзмоцненае развіццё вегетатыўных органаў, у той час як у працэсе антагенезу інфекцыйны запас застаецца дастаткова высокім. Другі спосаб апрацоўкі менш узмацняе працэсы росту, аднак значна зніжае фітапатагенны патэнцыял насення. У нашым доследзе сярод усіх адзначаных спосабаў апрацоўкі насення капусты найбольш эфектыўным і універсальным з пункту гледжання аздараўляльнага эфекту і стымулюючага дзеяння з'яўляецца метаў інкрустацыі насення. На нашу думку, ён перавышае магчымасці звычайных спосабаў пратручвання і экалагічна апраўданы. Што ж датычыць апрацоўкі насення біяпрапаратамі, то перадпаяўноў замочванне насення ў растворы мікаліну ўдвая зніжае пашкоджанні расады чорнай ножкай і ў 1,4 раза — фамозам, на 16,9% павялічвае выхад здаровай стандартнай расады з 1 м<sup>2</sup> у параўнанні з кантролем. Аднак стымулюючы эфект выражаны слаба, у той час як у варыянце з фіталавінам-300 усе паказчыкі былі больш высокія, чым у доследным варыянце з мікалінам, і значна перавышалі паказчыкі кантрольнага варыянта (табл. 2).

Апрацоўка каранёвай сістэмы забяспечвае дастаткова высокі ахоўны эфект у перыяд вегетацыі. Напрыклад, мікалін зніжае пашкоджанасць капусты сасудзістым бактэрыёзам на 38,7, слізістым — на 7,0%, фіталавін-300 — адпаведна на 50,9 і 27,0% у параўнанні з кантролем. Вынікі біяметрычных вымярэнняў дыяметра качаноў паказалі, што яго велічыня на варыянтах з мікалінам і фіталавінам-300 была аднолькавая (18,0—18,6 см), у кантролі — 16,1 см. На варыянтах з біяпрапаратамі значна павялічыўся ўраджай, аднак найбольш высокая прыбаўка назіралася на варыянце з фіталавінам-300. Ураджай капусты з мікалінам склаў 358,5, з фіталавінам-300 — 401,5 ц/га пры ўраджайнасці кантрольных раслін 313 ц/га (табл. 3).

Даследаванні, праведзеныя на азімай цвятной капусце, паказалі, што апрацоўка насення біяпрапаратамі ўплывае на зніжэнне развіцця чорнай ножкі. Лепшыя вынікі атрыманы пры выкарыстанні трыхадэрміну. У параўнанні з кантролем пашкоджанасць расады хваробай зніжалася ў 2,8 раза. Па эфектыўнасці дзеяння бактафіт і фіталавін-100

Табліца 3. Уплыў каранёвай апрацоўкі расады капусты белакачаннай біяпрэпаратамі на пашкоджанасць раслін хваробамі і ўраджай (э/б «Русінавічы» Мінскага раёна, 1992—1993 гг.)

Варыянт доследу	Пашкоджана бактэрыя-эзамі, %		Сярэдні дыяметр качана, см	Ураджай	
	сасудзістым	слізістым		ц/га	прыбаўка да кантролю, %
Мікалін	6,5	18,6	18,0	358,5	14,5
Фіталавін-300	5,2	14,6	18,8	401,5	28,2
Кантроль (без апрацоўкі)	10,6	20,0	16,1	313,0	—
НІР <sub>05</sub>				44,8	—

Табліца 4. Эфектыўнасць апрацовак насеннікаў біяпрэпаратамі (сорт Адлерская веснавая 20, 1986—1989 гг.)

Варыянт доследу	Пашкоджанасць раслін, %			
	чорнай ножкай	пяронаспарозам	слізістым бактэрыяэзам	альтэрнарыэзам
Бактафіт	12,4	47,0	11,8	24,6
Фіталавін-100	11,4	46,8	16,4	25,7
Трыхадэрмін	7,3	44,3	10,9	20,0
Кантроль (без апрацоўкі)	20,7	49,5	34,9	37,9
НІР <sub>05</sub>	2,4	4,7	3,5	2,1

Табліца 5. Уплыў біяпрэпаратаў на рост і развіццё азімай цвятной капусты (сорт Адлерская веснавая 20, 1986—1989 гг.)

Варыянт доследу	Вышыня расліны, см	Колькасць лістоў, шт.	Плошча асіміляцыйнай паверхні, дм <sup>2</sup>	Дыяметр разеткі, см
Бактафіт	27,8	13,7	823,4	87,8
Фіталавін-100	26,5	13,9	866,7	85,4
Трыхадэрмін	29,4	15,5	869,8	89,6
Кантроль (без апрацоўкі)	24,7	13,2	719,7	77,4
НІР <sub>05</sub>	2,1	1,3	49,4	4,7

былі на адным узроўні, а пашкоджанасць раслін чорнай ножкай на гэтых варыянтах зніжалася на 8,3—8,6% у параўнанні з кантролем. Біяпрэпараты пры апрацоўцы насення не рабілі прыгнечвальнага дзеяння на развіццё пяронаспарозу.

Комплекснае выкарыстанне біяпрэпаратаў для апрацоўкі каранёў расады і апырскавання насеннікаў робіць інгібіруючае ўздзеянне на ўзбуджальнікаў слізістага бактэрыяэзу і альтэрнарыэзу. Практычна ў аднолькавай ступені (на 23,1—24,0%) прэпараты бактафіт і трыхадэрмін, а фіталавін-300 на 18,5% зніжалі пашкоджанасць капусты слізістым бактэрыяэзам. Альтэрнарыэз у варыянце з выкарыстаннем трыхадэрміну пашкодзваў насеннікі на 17,9, а з бактафітам і фіталавінам — на 13,3—12,2% менш у параўнанні з кантролем (табл. 4).

Патручванне насення і апрацоўка каранёў расады рабілі ўплыў на рост і развіццё раслін. Па вышыні расліны ў варыянце з трыхадэрмінам пераўзыходзілі кантрольныя на 4,7 см, памеры асіміляцыйнай паверхні — на 150,1 дм<sup>2</sup>, дыяметры разеткі — на 12,3 см (табл. 5). Неабходна адзначыць, што зніжэнне шкоднасці хваробаў і стымуляванне роставых працэсаў у раслін садзейнічалі павелічэнню масы качана ў варыянтах

Табліца 6. Уплыў біяпрэпаратаў на пасяўныя якасці насення і ўраджайнасць азімай цвятной капусты (сорт Адлерская веснавая 20, 1986—1989 гг.)

Варыянт доследу	Маса качана, г	Ураджай насення з 1 м <sup>2</sup> , г	Маса 1000 шт. насення, г	Усходжасць, %	Энергія прарастання, %
Бактафіт	605,4	143,4	2,4	90	88
Фіталавін-100	600,8	138,0	2,6	92	90
Трыхадэрмін	615,9	148,5	2,8	94	92
Кантроль (без апрацоўкі)	577,4	95,1	2,2	87	84
Н <sub>Р</sub> 05	10,6	3,5	0,2	2,3	3,0

з выкарыстаннем трыхадэрміну, бактафіту і фіталавіну адпаведна на 38,5, 32,0 і 23,4 г у параўнанні з кантролем.

Па ўраджайнасці лепшыя вынікі атрыманы ў варыянце з трыхадэрмінам, ураджайнасць насення з 1 м<sup>2</sup> на 53,4 г пераўзышоў кантроль. Перавышэнне ўраджайнасці ў параўнанні з кантрольным узроўнем на 50,8% атрымана ў варыянце з бактафітам (табл. 6). Апрацоўка насення біяпрэпаратамі практычна не рабіла адмоўнага ўплыву на ўсходжасць, энергію прарастання і масу 1000 шт. насення новага ўраджая.

### Вывады

1. Сярод усіх вывучаных намі спосабаў перадпасаўной апрацоўкі насення капусты найбольш эфектыўным з'яўляецца метад інкрустацыі, які перавышае магчымасці звычайных спосабаў па ахоўна-стимулюючым дзеянні на расліны ў расадочны перыяд.

2. Перспектыўным з'яўляецца замочванне насення ў суспензіі прэпаратаў мікаліну і фіталавін-300 і іх выкарыстанне па аздараўленні капусты ў перыяд вегетацыі пры апрацоўцы каранёвай сістэмы расады.

3. У барацьбе з хваробамі азімай цвятной капусты высокую біялагічную эфектыўнасць паказваюць трыхадэрмін і бактафіт, якія павялічваюць ураджайнасць насення на 50,8 і 56,1%.

### Summary

The information on the effectiveness of biological preparations for the control of white head cabbage and broccoli diseases with the nontraditional ways of seed dressing is expounded in the article.

### Літаратура

- Кузичева В. В., Циигер В. И. // Биол. метод защиты растений: Тез. докл. научно-производственной конф. Минск, 18—19 апреля 1990. Мн., 1990.
- Кустова А. И. Биологический метод защиты овощных культур от болезней. Мн., 1972.
- Мелешкевич В. П. // Овощеводство. 1981. Вып. 5. С. 36—40.
- Попов Ф. А. Альтерриарноз семенников капусты и меры борьбы с ним: Информ. листок БелНИИТИ. 1990. № 053.
- Попов Ф. А. Биологическая защита овощных культур от болезней: Обзор. информ. Мн., 1990.
- Попов Ф. А. // Сб. науч. тр. БелНИИЗР. Мн., 1990. Т. 15. С. 120—128.
- Попов Ф. А., Галкина Н. Н. // Проблемы создания и применения микробиологических средств защиты растений. М., 1989. С. 98—99.
- Попкова К. В. Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии. М., 1976.
- Семенов А. Я., Потлайчук В. М. Болезни семян полевых культур. Л., 1982.
- Хохряков М. К. и др. Определитель болезней сельскохозяйственных культур. М., 1984.
- Чумаков А. Е., Захарова Т. М. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур. М., 1990.