

**УСТОЙЛІВАСЦЬ БУЛЬБЫ ДА ПАРШЫ ЗВЫЧАЙНАЙ**

Поспех селекцыі, якая праводзіцца ў накірунку стварэння неўспрымальных да паршы звычайнай сартоў бульбы, у значнай ступені залежыць ад правільнага выбару метаду ацэнкі і адбору зыходных формаў па прыкмеце хваробаўстойлівасці. На думку шматлікіх аўтараў, адным з найбольш эфектыўных спосабаў з'яўляецца даследаванне і адбор іх ва ўмовах прыроднага і штучнага інфекцыйных фонаў. Аднак пры гэтым патрабуецца вырашаць шэраг пытанняў, якія звязаны з патагеннасцю ўзбуджальнікаў хваробы, іх біялогіяй, умовамі назіпавання і выкарыстання інфекцыйнага матэрыялу, асаблівасцямі патагенезу паршы звычайнай.

У цяперашні час існуе некалькі ўскосных і прамых метадаў выяўлення патагенных уласцівасцяў відаў *Streptomyces* і ацэнкі бульбы на ўстойлівасць да паршы. Найбольш часта выкарыстоўваюцца ў практыцы ўскосныя метады вызначэння патагеннасці, заснаваныя на рэакцыі праросткаў гароху, якія вырошчваюцца ў глебавым агары з дабаўленнем культуры (міцэлію і спораў) стрэптаміцэтаў, здольнасці іх раскладаць малако, а таксама індукаваць фітаалексіны (рышытын, любімін) у клубнях бульбы [3, 5, 7]. Прамыя метады вывучэння гэтых асаблівасцяў маюць на ўвазе ўнясенне чыстых культур у глебу з наступным вырошчваннем на ёй бульбы з улікам ступені пашкоджанасці клубняў кожным відам узбуджальнікаў хваробы.

Апісаня ў літаратуры абедзве групы спосабаў выяўлення інфекцыйнасці ўзбуджальнікаў паршы звычайнай і вызначэння ўзроўню ўспрымальнасці да іх клубняў бульбы часцей за ўсё не даюць магчымасці ат-

рымліваць аб'ектыўныя звесткі, іх цяжка выконваць, яны патрабуюць значных выдаткаў працы і часу.

Мэта нашага даследавання — распрацаваць высокаэфектыўныя метады вызначэння патагенных уласцівасцяў відаў *Streptomyces* і ацэнкі сартоў бульбы на ўстойлівасць да паршы звычайнай.

**Метады даследаванняў.** Матэрыялам для вывучэння з'явіліся пашкоджаныя паршой звычайнай клубні бульбы раянаваных і перспектыўных сартоў, узоры глебаў, сабраныя ў розных агракліматых зонах рэспублікі, і чыстыя культуры ўзбуджальнікаў хваробы.

Выдзяленне відаў *Streptomyces* з пашкоджаных клубняў рабілі па метадыках Lawence [6], Весялоўскага, Максімава [1]. Для ізаляцыі стрэптаміцэтаў з глебы выкарыстоўвалі метадыку, распрацаваную Коневым [4]. Патагеннасць выдзеленых штамаў вызначалі ўскосным метадам Ноокага [5], а таксама непасрэдна на бульбе па распрацаванай намі метадыцы.

Ідэнтыфікацыю відаў праводзілі па вызначальніку Гаўзе, Прэабражэнскай, Свешнікавай і інш. [2] у лабараторыі глебавых мікраарганізмаў Ленінградскага навукова-даследчага інстытута антыбіётыкаў і новых медыцынскіх прэпаратаў. Аўтары выказваюць падзяку доктару біялагічных навук Ю. Е. Коневу за метадычную дапамогу.

Для атрымання клубняў *in vitro* расліны бульбы з чаранкоў вырошчвалі на спецыяльным пажыўным асяроддзі пры тэмпературы 18—25 °С, адноснай вільготнасці 70%, асветленасці 6000—7000 лк і 16-гадзінным святлоперыядзе ў лабараторыі біятэхналогіі БелНДІ бульбаводства, якой кіруе кандыдат біялагічных навук Г. А. Якаўлева. Склад асяроддзя наступны: мінеральныя элементы па Мурасіге—Скуга, цукроза — 6%, пірадаксін — 1,5 мг/л, тыямін — 1 мг/л, аскарбінавая кіслата — 2,5 мг/л, агар (локшына) — 6 мг/л, рН асяроддзя 5,8. Улік развіцця паршы звычайнай на мікраклубнях праводзілі па пяцібальнай шкале: 0—клубні без язваў; 1—да 5 язваў, развіццё хваробы да 25%; 2—6—10 язваў, развіццё хваробы 26—50%; 3—11—15 язваў, развіццё хваробы 51—75%; 4—больш за 15 язваў, развіццё хваробы больш за 76%.

Устойлівасць сартоў бульбы да хваробы вызначалі па дзевяцібальнай шкале СЭУ [8]: 9—вельмі высокая ўстойлівасць, клубні здаровыя; 7—адносна высокая ўстойлівасць, пакрыта язвамі да 25% паверхні клубня; 5—сярэдня ўстойлівасць, пакрыта язвамі 26—50% паверхні клубня; 3—нізкая ўстойлівасць, пакрыта язвамі 51—75% паверхні клубня; 1—вельмі нізкая ўстойлівасць, пакрыта язвамі 76—100%.

**Вынікі.** Пры выяўленні крыніц устойлівасці і атрымання зыходнага матэрыялу для селекцыі сартоў бульбы, неўспрымальных да паршы звычайнай, вельмі неабходна стварэнне штучнага інфекцыйнага фону, на якім забяспечваецца найбольш выразная дыферэнцыяцыя раслін па гэтай прыкмеце. Пры гэтым важную ролю адыгрывае веданне відавочнага складу ўзбуджальнікаў хваробы і ўзроўню іх патагеннасці.

Доследы па штучным заражэнні мікраклубняў бульбы *in vitro* відамі *Streptomyces* далі нам магчымасць прапанаваць прамы метады вызначэння іх патагенных уласцівасцяў. Сутнасць яго складаецца ў наступным. З чыстых культур ізалятаў *Streptomyces*, выдзеленых з пашкоджаных клубняў і глебы, рыхтуецца суспензія спораў і міцэлію шчыльнасцю  $3,2 \cdot 10^7$  кл/мл. У стэрыльных умовах яна ўносіцца ў прабірачную культуру бульбы ўспрымальнага да паршы сорту ў такім аб'ёме, каб былі пакрыты як субстратныя, так і паветраныя мікраклубні. Прабірка змяшалі ў тэрмастаце пры тэмпературы +28 °С. Улічвалі працягласць інкубацыйнага перыяду, а таксама колькасць язваў па апісанай вышэй шкале. Патагеннымі лічылі тыя ізаляты, якія мелі здольнасць выклікаць заражэнне клубняў у той або іншай ступені.

У выніку вывучэння 280 ізалятаў *Streptomyces* патагеннымі ў адносінах да бульбы аказаліся наступныя віды: *Streptomyces scabies* (Thaxter) Gyssow, *Streptomyces griseus* (Krainsky), *Streptomyces candidus* (Kras-

sielnikov), *Streptomyces violaceus* (Casperini), *Streptomyces globisporus* (Krassielnikov). Віды *S. candidus* і *S. violaceus* у якасці ўзбуджальнікаў паршы звычайнай бульбы для ўмоў Беларусі намі апісаны ўпершыню.

Па прыкмеце агрэсіўнасці віды падзелены на тры групы: слабая, сярэдняя і моцная. Да групы патагенаў са слабай агрэсіўнасцю належаць *S. griseus*, *S. candidus*, з сярэдняй — *S. globisporus*, з моцнай — *S. scabies*, *S. violaceus* (табл. 1).

Апрача таго, у лабараторных умовах намі вывучана магчымасць вы-

Табліца 1. Агрэсіўныя ўласцівасці відаў *Streptomyces* (сорт Беларускі ранні, культура *in vitro*)

| Від                   | Працягласць інкубацыйнага перыяду, сут | Пашкоджанне клубняў, бал | Заклучэнне пра агрэсіўнасць віду |
|-----------------------|--|--------------------------|----------------------------------|
| <i>S. scabies</i>     | 3                                      | 3                        | моцная                           |
| <i>S. griseus</i>     | 4                                      | 1                        | слабая                           |
| <i>S. globisporus</i> | 4                                      | 2                        | сярэдня                          |
| <i>S. candidus</i>    | 5                                      | 1                        | слабая                           |
| <i>S. violaceus</i>   | 3                                      | 3                        | моцная                           |

Табліца 2. Вынікі ацэнкі сартоў бульбы з вядомым узроўнем устойлівасці да паршы звычайнай (1987—1992 гг.)

| Сорт            | Група ўстойлівасці | Бал устойлівасці па шкале СЭУ        |  |
|-----------------|--------------------|--------------------------------------|--|
|                 |                    | палявыя ўмовы (шматгадовы назіранні) | шматразовае штучнае інфікаванне мікраклубняў <i>in vitro</i> |
| Беларускі ранні | нізкая             | 3                                    | 3  |
| Адрэта          | тая ж              | 3                                    | 3  |
| Агеньчык        | сярэдня            | 5                                    | 5  |
| Лошыцкі         | тая ж              | 5                                    | 5  |
| Тэмп            | высокая            | 7                                    | 7  |
| Юбель           | тая ж              | 7                                    | 7  |

карыстання метаду штучнага заражэння мікраклубняў бульбы з мэтай ацэнкі іх на ўстойлівасць да паршы звычайнай. Для інфікавання выкарыстоўвалі расліны з мікраклубнямі дыяметрам 3—4 мм. Перад заражэннем рыхтавалі суспензію патагенаў па раней апісанай методыцы. Вызначэнне ўстойлівасці сартоў бульбы да паршы звычайнай рабілі праз 15 дзён, г. зн. пры максімальным развіцці хваробы (4 балы) на ўспрымальным сорце Беларускі ранні (стандарт). Параўнанне вынікаў шматгадовай ацэнкі сартоў і гібрыдаў у прыродных умовах і прапанаваным намі метадам *in vitro* паказала, што па эфектыўнасці іх вартасць аднолькавая (табл. 2). Гэта сведчыць пра верагоднасць прапанаванага намі метаду вызначэння ўстойлівасці клубняў бульбы да паршы і магчымасць яго выкарыстання ў селекцыйнай практыцы. Разам з гэтым ён дае магчымасць скараціць працягласць ацэнкі ў 3—3,3 раза і даследаваць па гэтай прыкмеце неабмежаваную колькасць сортаў зораў незалежна ад пары года і ўмоў навакольнага асяроддзя.

Выдзяленне відаў *Streptomyces* у чыстую культуру і распрацоўка метаду вызначэння іх патагенных уласцівасцяў далі нам магчымасць правесці на штучным (плёначная цяпляца, адкрыты грунт) і прыродным (адкрыты грунт) інфекцыйных фонах ацэнку رایанаваных у Беларусі і перспектывных сартоў бульбы, гібрыдаў конкурснага выпрабавання (селекцыя БелНДІ бульбаводства), а таксама сартоў сусветнай калекцыі.

Штучныя інфекцыйныя фоны ствараліся наступным чынам. Ранній вясной на доследныя ўчасткі ўносілі свежы неперапрэлы гной з разліку 30 у цяпліцы і 60 т/га — на полі. Рэакцыю глебавага раствору даводзілі да 7,0—7,5 шляхам дабаўлення вапны. Дадаткова выкарыстоўвалі таксама сумесь патагенных відаў *Streptomyces*, вырашчаных на стэрыльных зярнятах проса, і лупіны моцнапашкоджанага паршой сорту Арлёнак. Інфекцыйны матэрыял раўнамерна размяркоўвалі па ўчастку. У якасці стандартаў выкарыстоўвалі сарты з вядомым узроўнем устойлівасці: Бе-

Табліца 3. Вынікі ацэнкі сартоў і гібрыдаў бульбы на ўстойлівасць да паршы звычайнай (шкала СЭУ, 1987—1992 гг.)

| Сортаўзор                        | Колькасць узораў, шт. | Група ўстойлівасці |      |         |      |        |      |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------|------|---------|------|--------|------|
|                                  |                       | адносна высокая    |      | сярэдня |      | нізкая |      |
|                                  |                       | шт.                | %    | шт.     | %    | шт.    | %    |
| Сарты сусветнай калекцыі         | 727                   | 260                | 35,8 | 412     | 56,7 | 55     | 7,5  |
| Раянаваныя і перспектыўныя сарты | 19                    | 3                  | 15,8 | 16      | 84,2 | 0      | 0    |
| Гібрыды конкурснага выпрабавання | 111                   | 15                 | 13,5 | 15      | 13,5 | 81     | 73,0 |

ларускі ранні — успрымальны, Тэмп — адносна ўстойлівы, Юбель — устойлівы. Пры надыходзе фазы бутанізацыі цяпліцы накрывалі плёнкай для стварэння ўмоў паніжанага вільготнасці, што робіць спрыяльны ўплыў на заражэнне клубняў узбуджальнікамі паршы ў момант іх утварэння. Ступень устойлівасці сортаўзораў да паршы вызначалі ў час уборкі.

У выніку даследаванняў вызначана, што ўстойлівасць розных сартоў бульбы на жорсткім інфекцыйным фоне ў плёначнай цяпліцы і ў прыродных умовах неаднолькавая. Развіццё паршы ў плёначнай цяпліцы перавышала ў сярэднім пашкоджанне клубняў у прыродных умовах на 20%. Ацэнка бульбы на ўстойлівасць да паршы ў плёначнай цяпліцы больш аб'ектыўна характарызуе ўспрымальнасць клубняў да хваробы. Плёначныя цяпліцы можна выкарыстаць для стварэння ў іх штучнага інфекцыйнага фону і ацэнкі ступені ўспрымальнасці бульбы да гэтага захворвання.

Разам з выкладзеным вышэй намі на прыродным інфекцыйным фоне вызначана ўстойлівасць да паршы сартоў сусветнай калекцыі, раянаваных у рэспубліцы і перспектыўных сартоў. З табл. 3 відаць, што сярод сартоў сусветнай калекцыі адносна высокую ўстойлівасць (7 балаў) паказалі 35,8% узораў, сярэдняю ўстойлівасць (5 балаў) — 56,7 і нізкую (3 балы) — 7,5%; сярод раянаваных і перспектыўных сартоў адносна ўстойлівымі былі сарты Тэмп, Верас і Гранат. Сярэдняе пашкоджанне (да 50%) адзначана ў сартоў Лошыцкі, Беларускі 5, Беларускі 3, Агеньчык, Ласунак, Атрада, Вярба, Нарач. Сярод гібрыдаў конкурснага выпрабавання абсалютна ўстойлівых да паршы звычайнай таксама не выяўлена: 13,5% узораў аднесены да груп высока- і сярэдняўстойлівых і 73% — да нізкаўстойлівых.

### Вывады

1. Парша звычайная бульбы ва ўмовах Беларусі выклікаецца пяццю відамі *Streptomyces*: *S. scabies*, *S. griseus*, *S. globisporus*, *S. candidus* і *S. violaceus*. Віды *S. candidus* і *S. violaceus* у якасці ўзбуджальнікаў хваробы апісаны для рэспублікі ўпершыню.
2. Найбольш прыдатным метадам вызначэння патагенных уласцівас-

цяў відаў *Streptomyces* і ацэнкі сартоў бульбы на ўстойлівасць да захворвання з'яўляецца метадам штучнага заражэння клубняў *in vitro*.

3. У выніку ацэнкі на ўстойлівасць да паршы звычайнай 857 сартоў і гібрыдаў не выяўлена імунных да гэтай хваробы. Сярод сартоў сусветнай калекцыі адносна высокую ўстойлівасць паказалі Скала, Густа, Амінка, Норланд, Барціна, Карына, Пюрдліхт, Фуста, Брунела; сярод раянаваных і перспектыўных — Тэмп, Гранат, Верас; сярод гібрыдаў конкурснага выпрабавання — 1973-04, 1857-09, 192-13, 1057-3, 1039-8, 4984-5, 5050-17. Іх можна выкарыстоўваць у якасці зыходных формаў для селекцыі сартоў бульбы, устойлівых да паршы.

### Summary

The methods and the results of pathogenic peculiarities of *Streptomyces* species and the evaluation of potato resistance to common scab are described in the article.

### Літаратура

1. Веселовский И. А., Максимов В. М. // Докл. ВАСХНИЛ. 1972. № 11. С. 11—12.
2. Гаузе Г. Ф., Преображенская Т. П., Свешникова М. А. и др. Определитель актиномицетов. М., 1983.
3. Дорожкин Н. А., Сергеев В. В. // Докл. АН БССР. 1980. Т. 24, № 9. С. 848—850.
4. Конев Ю. Е. // Актиномицеты рода *Streptovercillium* (Baldacci) Baldacci et al. Пушино, 1981. С. 58.
5. Hooker W. J. // *Phytopathology*. Lancaster., Pa 1949. Vol. 39, N 6. P. 442—462.
6. Lawrence C. H. // *Canad. J. Botan.* 1956. Vol. 34, N 1.
7. Taulor C. E., Decker P. A. // *Phytopathology*. 1947. Vol. 37, N 1. P. 49—58.