

М. І. ЖУКАВА

## УПЛЫЎ ВІЛЬГОТНАСЦІ ГЛЕБЫ НА ДЫЯГНОСТЫКУ ВІРУСА СКРУЧВАННЯ ЛІСЦЯЎ БУЛЬБЫ

Пры атрыманні здаровага насеннага матэрыялу бульбы і яго размнажэнні першараднае значэнне набывае дыягностика вірусных захворванняў і іх узбуджальнікаў, сярод якіх вялікую небяспечнасць уяўляе сабой вірус скручвання лісцяў (ВСЛБ, L-вірус, potato leaf roll virus). Да цяперашняга часу яго шкоднае дзеянне разглядаецца не толькі па адмоўнаму ўплыву на колькасныя і якасныя паказчыкі ўраджаю, але і па зніжэнню ўстойлівасці расліны-гаспадара да грыбных і бактэрыяльных хвароб [1—3]. Вырашэнне праблемы дыягностикі патагену ажыццяўляецца з выкарыстаннем як інструментальных метадаў тэстыравання антыгензмяшчальных раслін, так і візуальных, заснаваных на характеристы змяненняў, якія адбываюцца пад уздзеяннем віруснай інфекцыі. У сувязі з гэтым даследаванні праведзены для ацэнкі значэння вільготнасці глебы, паколькі існуючыя звесткі аб tym, што недахоп вільгаці ўзмацняе праяўленне сімптомаў пашкоджання, а пры дастатковым забеспечэнні глебы яны слабеюць [4], не дазваляюць ацаніць у дыягнастичным аспекте ролю гэтага важнага фактару зневядзя асяроддзя. Значнасць дадзенага пытання дастаткова верагодная і таму, што пры выкарыстанні ахаванага грунту для атрымання клубневага патомства аздароўленых раслін магчыма стварэнне аптымальных умоў для выяўлення антыгензмяшчальных раслін пры рэінфекцыі пры дапамозе рэгулявання воднага рэжыму.

У цяперашні час ацэнены ўплыў вільготнасці глебы, блізкай да аптымальнай, а таксама пастаянна дзеючага дэфіцыту вільгаці на вызначаль-

насць віруса скручвання лісця ю бульбы па сімптомах пашкоджання і методам імунаферментнага аналізу (ІФА), які з'яўляецца найбольш прымальнym для гэтай мэты. Тэхніка правядзення экспериментаў адпавядала методыкам па культуры бульбы, вегетацыйных доследаў і аграхімічных даследаванняў [5—7].

У якасці тэст-аб'ектаў былі выкарыстаны расліны сорту Беларускі ранні, якія вырошчваліся на дзярнова-падзолістай глебе. У перадінфекцыйны перыяд вільготнасць глебы падтрымлівалі на ўзроўні 60% ад поўнай палявой вільгаці ёмістасці (ППВ). У фазу двух-трох сапраўдных лісця ю расліны інфіцыравалі вірусам L, выкарыстоўваючы для гэтага вірафорную персікавую тлю (*Myzus persicae Sulz.*). Пасля падсаджвання вірусаносьбітаў расліны пераводзілі па групах адпаведна на 80-, 60- і 40%-ны рэжымы вільгацезабяспечанасці, якія падтрымлівалі на працягу ўсяго вегетацыйнага перыяду. Экстракцыю пігментаў, іх раздзяленне і вызначэнне праводзілі па апісанай у літаратуры методыцы [8]. Пастаўнуюку імунаферментных рэакций ажыццяўлялі ў «сэндвіч»-варыянце [9]. Біялагічныя пробы для ІФА адбіралі ў фазе бутанізацыі — цвіцення.

Як і трэба было чакаць, сімптоматалогія віруса скручвання лісця ю бульбы аказалася ў сферы дзеяння вільготнасці глебы. Аднак у супрацьлегласць існуючым уяўленням [4] больш спрыяльнія ўмовы для выяўлення інфіцыраваных вірусам раслін ствараюцца на фоне лепшага вода-забеспечэння (80 і 60% ад ППВ). Такім асноўным сімптомам захворвання, як хлароз і скручванне лісця ю, уласціва большая выразнасць.

Пры вырошчванні інфіцыраваных раслін ва ўмовах пастаяннага дэфіцыту вільгаці (40% ад ППВ) надзеянасць гэтых дыягнастычных прыкмет зніжалася, што выражалася ў менш дакладным іх праяўленні. Па меры росту і развіцця раслін пры недахопе вільгаці лісці, асабліва верхняга яруса, набылі больш інтэнсіўную зялёную афарбоўку, што ўскладняла візуальную дыягностику віруса L па зневажных сімптомах.

Адхіленні ад нормы рэакціі раслін у адказ на заражэнне ВСЛБ ва ўмовах дэфіцыту глебавай вільгаці, якія бачны на вока, спалучаны, як паказалі даследаванні, са змяненнямі працэсу фотасінтэзу. З паніжэннем вільготнасці глебы з 80 да 40% ППВ павялічваецца колькасць пігментаў у лісцях. У 1986 г. колькасць хларафілу a павялічылася з 93,27 да 143,78, хларафілу b — з 43,86 да 80,23, а ў 1987 г. — адпаведна з 80,23 да 113,93 і з 34,30 да 50,50 мг/100 г сырой масы (табл. 1). Аналагічная заканамернасць праяўляецца і ў адносінах караціноідаў, максімальная колькасць якіх назапашвалася ў раслін, якія раслі пры вільготнасці глебы 40% ад ППВ. Атрыманыя даныя адпавядаюць меркаванню аб узмацненні функцыянальнай актыўнасці асіміляцыйнай тканкі пры недахопе вільгаці [10]. Аднак у дыягнастычным аспекте дадзеная з'ява мае адмоўнае значэнне, паколькі пры гэтым нівеліруюцца прыкметы пашко-

Т а б л і ц а 1. Уплыў вільготнасці глебы на пігментаўтаральную здольнасць пашкоджаных вірусам скручвання лісця ю раслін бульбы (вегетацыйны дослед, сорт Беларускі ранні, Прылукі, 1986—1987 гг.)

Вільготнасць глебы, % ППВ	Сімптомы пашкоджання	Колькасць пігментаў, мг/100 г сырой масы							
		хларафіл						караціноіды	
		a		b		a+b			
		1986 г.	1987 г.	1986 г.	1987 г.	1986 г.	1987 г.	1986 г.	1987 г.
80	Cl:LR	93,27	80,23	43,86	34,30	137,13	114,53	61,24	54,77
60	Cl:LR	105,26	82,63	52,20	36,69	157,46	119,32	70,64	56,92
40	Cl:LR	143,78	113,93	80,23	50,50	194,16	164,43	94,88	74,20
HIP <sub>05</sub>		5,71	4,21	3,02	4,54			2,86	6,71

З а ў в а г а . Cl — хлароз распаўсюджаны толькі на лісцях ніжняга і сярэдняга ярусаў, LR — скручванне лісця ю.

Таблица 2. Уплыў вільгацезабяспечанасці інфіцыраваных ВСЛБ раслін бульбы на імунареактыўнасць віруснага антыгену ў рэакцыях імунаферментнага аналізу (вегетацыйны дослед, сорт Беларускі ранні, Прывулкі, 1987 г.)

Вільготнасць глебы, % ППВ	Адносная канцэнтрацыя віруснага антыгену ў лісцевай пробе, ОП <sub>490</sub>			
	трэці ліст зверху		сёмы ліст зверху	
	сок	гомагенат	сок	гомагенат
80	0,321±0,032	0,418±0,056	0,259±0,007	0,350±0,021
60	0,361±0,025	0,387±0,019	0,268±0,030	0,279±0,023
40	0,307±0,007	0,370±0,023	0,370±0,020	0,271±0,024

джанаасці ВСЛБ. Узмацненне зялёнай пігментацыі верхніх лісцяў на фоне нізкай вільгацезабяспечанасці было ўласціва і раслінам-вірусаносьбітам сорту Тэмп у палявых умовах. Гэта дае падставу лічыць, што пры працягле дзеючым водным дэфіцыце рэактыўнасць раслін, інфіцыраваных вірусам L, мае адноўкавую, незалежную ад сартавых асаблівасцей накіраванасць.

Як вядома, важнай дыягнастычнай прыкметай пашкоджання ВСЛБ з'яўляецца прыгнечанне росту. Пры параўнанні інфіцыраваных раслін ва ўмовах з павышаным і паніканым увільгатненнем глебы выяўлены адразненні ў вышыні раслін, паастка- і лісцеўтарэнні. Зніжэнне колькасных значэнняў вывучаемых паказчыкаў адбывалялася пры паніжэнні вільготнасці глебы з 80 да 40 %. У апошнім выпадку адзначана зніжэнне росту раслін на 21,3—63,4 % у параўнанні з такім ж паказчыкамі пры 80%-ным узроўні вільгацезабяспечанасці. Недахоп вільгаці садзейнічаў таксама памяншэнню колькасці лісцяў і паасткаўтарэння адпаведна на 21,7—34,0 і 50,5—97,7 %. Калі ўзяць пад увагу, што ўмовы доследу прадугледжвалі выкарыстанне адноўкавай колькасці вірафорнай тлі (10 асобін/расліна), то можна заключыць, што выяўленыя змяненні росту і развіцця раслін бульбы абумоўлены ўзроўнем вільгацезабяспечанасці глебы. Больш спрыяльны ўплыў 80%-нага ўзроўню вільготнасці глебы на інфіцыраванне расліны бульбы адпавядае агульным уяўленням аб эфекце ўздзеяння аптымальнай вільгацезабяспечанасці, значэнне якой знаходзіцца ў межах 70—80 % ППВ [10].

На імунаферментнае вызначэнне прысутнасці і канцэнтрацыі віруса ў раслінах бульбы прыкметнага ўплыву вывучае мя рэжымы вільготнасці не аказвалі. Колькасны ўлік значэнняў IFA залежыць, як вядома, ад ступені афарбоўвання прадукту рэакцыі паміж фермент-маркерам і субстратам, інтэнсіўнасць якой працяглынальна канцэнтрацыі вызначальна га антыгену ў доследным узоры. Даныя колькаснага ўліку рэакцыі IFA паказваюць вар'іраванне аптычных шчыльнасцей доследных узоруў у залежнасці ад умоў вырошчвання і ўмоў аналізу (табл. 2).

Калі ўлічыць спецыфіку лакалізацыі віруса L у флаэме, то гомагенізацыя раслінай ткankі з'яўляецца больш пажаданым спосабам падрыхтоўкі ўзору да аналізу, паколькі забяспечвае больш поўнае вызваленне антыгену, у выніку чаго магчыма ўзмацненне імунареактыўнасці віруснага антыгену ў рэакцыях імунаферментнага аналізу. Так, паводле даных табл. 2, эфектыўнасць дыягностыкі віруса L пры розных узроўнях вільготнасці глебы найбольш дадатна праявілася пры выкарыстанні гомагенату верхніх лісцяў ва ўмовах аптымальнага водазабеспечэння. Аптычная шчыльнасць прадукту ферментатыўнай рэакцыі IFA пры гэтых склада 0,418±0,056 аптычных адзінак (пры  $\lambda=490$  нм), у той час як у іншых варыянтных сітуацыях гэты паказчык, які адлюстроўвае канцэнтрацыю віруса, быў ніжэйшы.

Аднак трэба адзначыць, што паказчыкі аптычных шчыльнасцей з'яўляюцца дастаткова варыябелльнай велічынёй, звязанай як з якасцю выкарыстаных для IFA планшэт, так і з індывідуальнымі асаблівасцямі раслін. Ва ўмовах эксперыманта каэфіцыенты варыяцыі аптычных

шчыльнасцей для сярэдняй пробы з дзесяці раслін у межах кожнага варыянта былі параўнальна ніжэйшымі (2,10—14,25%), чым для сярэдніх індывідуальных значэнняў (6,72—29,9%). Такім чынам, для атрымання больш верагодных і добра адноўленых вынікаў ІФА пры параўнальной ацэнцы на антыгенную рэактыўнасць розных груп раслін мэтазгодна выкарыстаць сярэднюю пробу доследнага лісцевага матэрыялу.

Такім чынам, калі недахоп вільгаці ў глебе ўскладняе візуальную дыягностику па знешніх сімптомах, зніжаючы дакладнасць асноўных дыягнастычных прыкмет пашкоджання ВСЛБ (хлароз, скручванне лісцяў), то ў гэтых умовах імуноферментны метад захоўвае высокую надзейнасць і спецыфічнасць ідэнтыфікацыі віруса.

Захаванне аптымальнага воднага рэжыму дазваляе з вялікай верагоднасцю выкарыстаць візуальную дыягностику ў перыяд вегетацыі раслін.

### Summary

It is found that the soil moisture influences the percision of the main diagnostic signs of leaf-roll virus infestation of potato.

At soil moisture content of 80% and 60% of the total field moisture capacity, it increases, whereas under the lack of moisture (40%), increasing the pigment synthesis, it decreases, which makes the diagnosing from visual signs difficult.

Under such conditions the ELISA method remains highly reliable, retaining the specificity of virus identification.

### Літаратура

1. Марченко В. А., Полянская Н. И. // С.-х. биология. 1970. Т. 5, № 4. С. 582—587.
2. Richardson D. E., Doling D. A. // Nature. 1957. Vol. 180. P. 866—867.
3. Шнейдер А. Ю. Влияние вирусной инфекции на устойчивость картофеля к грибным и бактериальным болезням: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Самохваловичи, 1986. 21 с.
4. Макарова Р. В., Ларионова Л. В. // Науч. тр. НИИКХ. 1984. С. 52—62.
5. Методика исследований по культуре картофеля / НИИКХ. М., 1967. 263 с.
6. Соколов А. В. // Методика полевых и вегетационных опытов с удобрениями и гербицидами. М., 1967. С. 106—114.
7. Юдин Ф. А. Методика агротехнических исследований. М., 1980. 366 с.
8. Шлык А. А. // Биохимия. 1965. № 3. С. 275—285.
9. Инструкция по использованию иммуноферментного диагностического набора для определения вирусов картофеля / НПО по картофелеводству Госагропрома РСФСР. Коренево, 1986. 6 с.
10. Физиология картофеля / Альсмик П. И., Амбросов А. Л., Вечер М. Н. и др. М., 1979. 272 с.