

## **ЗВ'ЯЗОК МІЖ ПОГОДНИМИ УМОВАМИ ТА УРАЖЕНІСТЮ КВАСОЛІ ХВОРОБАМИ**

І.С. Лучна

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН

Викладено результати аналізу впливу погодних умов на ураженість рослин квасолі бактеріозом і фузаріозом у фази сходи, цвітіння, дозрівання на 127 колекційних сортозразках культури різного географічного походження. Визначено, що на пізніших фазах розвитку кількість загиблих від фузаріозу рослин збільшується при підвищенні температури, а при збільшенні кількості опадів зростає ураженість квасолі бактеріозом. Критичним для ураження бактеріозом є період після цвітіння, і вплив середньодобових температур за період сходи – цвітіння найвищий саме у цій фазі.

*Погодні умови, патоген, квасоля, міжфазний період, бактеріоз, фузаріоз, температура, опади, ГТК, коефіцієнт кореляції*

Умови вирощування рослин мають важливе значення у формуванні їх стійкості до різних хвороб. В природі на патогени і рослини діють погодні умови, які постійно змінюються. Особливий вплив на ураженість рослин збудниками хвороб виявляють температура повітря і опади [1]. З одного боку, погодні умови або сприяють росту і розвитку рослин, або навпаки, і в результаті подовжують або скорочують їх вегетаційний період. З іншого боку, метеорологічні умови також впливають і на збудників хвороб, сприяють або обмежують їх розмноження, розповсюдження і проникнення в рослини. При вирощуванні в різних умовах одна і та ж рослина по-різному реагує на збудників хвороб і характеризується неоднаковим ступенем стійкості. М.І. Вавилов писав, що «змінюючи умови середовища, можна змінити в тому чи іншому ступені і реакції імунітету» [2]. Реакція рослини на зміну погодних умов залежить не лише від особливостей її фізіології, а й від властивостей збудника. Також не можна ізольовано розглядати вплив на ураженість рослин одного і того ж з факторів, оскільки вони діють в комплексі. Тому взаємовідносини у системі „рослина – патоген – середовище” досить складні та

багатогранні, і тому стійкість рослин до патогенів визначається, перш за все, через систему, в якій для рослини і патогена абіотичне середовище є спільним. Відомо, що гриби роду *Fusarium* легше за все уражують рослини ослаблені, з низькою життєздатністю [3]. Стресовими факторами можуть бути як посуха, так і надмірне зволоження. Збудники бактеріозів можуть пристосовуватись до різноманітних погодних умов, в залежності від них прояв і симптоми хвороби можуть бути різними [4]. Для розробки стратегії боротьби з хворобами, важливо установити характер їх мінливості в залежності від факторів навколишнього середовища, що складаються в період вегетації рослин.

Аналізували вплив погодних умов на ураженість рослин бактеріозом і на шкодочинність від фузаріозу в фазі сходи, цвітіння, дозрівання. Вивчали 127 колекційних сортозразків квасолі різного географічного походження: по 1 зразку з Австрії, Англії, Аргентини, Афганістану, Бельгії, Болівії, Голандії, Данії, Еквадору, Японії; по 2 з Польщі і Нідерландів; по 3 із Словакії, Канади і Румунії; по 4 з Чехії і Болгарії; 5 - з Франції; 7 - з Молдови; 9 - з Росії; 12 – з Угорщини; по 13 з Німеччини і США, 34 зразки з України і 1 зразок невідомого походження.

Сортозразки висівали за загальноприйнятою методикою в польовому інфекційному розсаднику. Впродовж вегетації рослин проводили фенологічні спостереження і обліковували ураженість бактеріозом і фузаріозом [5, 6].

Статистична обробка дослідних даних виконувалась на ПЕОМ із використанням програми Statistics 6.0 (ліцензійний номер VXXR502C631824NET3) і пакету прикладних програм „OSGE”, розробленого в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН [7].

Погодні умови в роки проведення досліджень відзначались посухою з ГТК за вегетаційний період квасолі 0,82 у 2000 та 2006 роках і 0,73 у 2001 році (табл. 1).

Але, характеризуючи міжфазні періоди в розрізі часу, видно, що за роками вони різняться як за температурним режимом, так і за кількістю опадів. У 2000 році період посів – сходи проходив при середньодобовій температурі дещо нижчій за багаторічну, сума ефективних температур складала за період лише 28,4°C. Кількість опадів за міжфазний період менша від середньобагаторічного показника, але ГТК дорівнює 1,3, що є на межі між слабо посушливими і оптимальними для рослин умовами. Це пояснюється, напевно, невисокою температурою і, як наслідок, незначними витратами на випаровування.

У 2001 році за цей же період середня температура підвищилась, сума ефективних температур складала 73,8°C, але кількість опадів була незначною і період характеризувався як дуже посушливий.

Цей же проміжок часу у 2006 році проходив при оптимальних середньодобових температурах і значній кількості опадів (ГТК=1,8 – перезволоження).

Таблиця 1.

Характеристика погодних умов у роки проведення досліджень (2000, 2001, 2006 рр.)

Міжфазний період кvasолі	Найменування фактору	Кількісний показник погодних умов у роки досліджень		
		2000 р.	2001 р.	2006 р.
Посів -сходи	t сер. °С	13,5	15,3	15,7
	Σt еф. °С	28,4	73,8	100,0
	Кількість опадів, мм	32,3	13,0	50,9
	ГТК	1,3	0,4	1,8
Сходи - цвітіння	t сер. °С	19,7	19,2	19,4
	Σt еф. °С	385,3	347,5	402,9
	Кількість опадів, мм	111,3	124,0	85,7
	ГТК	1,2	1,5	1,0
Цвітіння – дозрівання	t сер. °С	23,3	26,6	21,8
	Σt еф. °С	511,5	631,4	515,9
	Кількість опадів, мм	55,8	37,8	39,3
	ГТК	0,6	0,3	0,4

Період від сходів до цвітіння за всі роки досліджень проходив за майже однакових середньодобових температур на рівні багаторічних показників. Як наслідок, сума ефективних температур теж була ідентичною: 385,3°C, 347,5°C і 402,9°C у 2000, 2001 і 2006 роках відповідно. Умови зволоження були оптимальними для росту і розвитку рослин у 2001 році (ГТК=1,5). Кількість вологи у 2006 році було недостатньою (ГТК=1,0), а у 2000 році вищезазначений період був слабко посушливим (ГТК = 1,2).

Міжфазний період цвітіння – дозрівання у всі роки вивчення проходив за підвищених середньодобових температур (найвища – у 2001 році – 26,6°C) і незначній кількості опадів. ГТК за цей проміжок часу складав 0,6, 0,3 і 0,4 відповідно у 2000, 2001 і 2006 роках, що свідчить про дуже посушливі умови.

Оскільки міжфазні періоди за роками проходили за різних погодних умов, це вплинуло як на ріст і розвиток рослин, так і на ураженість їх збудниками хвороб.

Для визначення зв'язку між погодними умовами і ураженістю хворо-

бами вираховували коефіцієнти кореляції між цими показниками в різні фази розвитку рослин. Використовуючи кореляційний аналіз, можна наочно уявити собі об'єктивно існуючі в природі закономірності [8].

Спостерігали середній істотний обернений зв'язок середньодобових температур і суми ефективних температур за період посів – сходи з кількістю загиблих від фузаріозу рослин в фазі сходів і цвітіння (табл. 2). Ураження рослин фузаріозом у фазі дозрівання мало залежить від температурних показників за вищезгаданий період, зв'язок неістотний. В подальшому він змінюється на слабкий позитивний, тобто вплив температури зростає:  $r = 0,21$  – між середньодобовою температурою за період сходи – цвітіння з випадками від фузаріозу у фазі цвітіння,  $r = 0,15$  – між сумою ефективних температур за цей же період з кількістю загиблих від фузаріозу рослин у фазі дозрівання. Ця ж тенденція спостерігається на подальших етапах розвитку рослин, в період дозрівання виявляється теж слабкий істотний позитивний зв'язок із середньодобовою температурою і сумою ефективних температур ( $r = 0,22$  і  $r = 0,13$  відповідно) за міжфазний період цвітіння – дозрівання. Отже, на початкових етапах розвитку рослин вплив температури на ураження рослин фузаріозом проявляється менше і зростає, перетворюючись у позитивний, на наступних етапах розвитку.

Таблиця 2.

Кореляція між кліматичними показниками  
і загибеллю рослин від фузаріозу

Кліматичні показники	Загиблі від фузаріозу рослини у фазу, шт.		
	сходи	цвітіння	дозрівання
t сер. °С, посів-сходи	-0,54*	-0,42*	-0,01
Σt еф. °С посів-сходи	-0,43*	-0,34*	-0,06
Кількість опадів, мм, посів-сходи	0,34*	0,23*	-0,20*
ГТК, посів-сходи	0,43*	0,30*	-0,20*
t сер. °С, сходи-цвітіння	-	0,21*	-0,03
Σt еф. °С, сходи-цвітіння	-	0,06	0,15*
Кількість опадів, мм, сходи-цвітіння	-	-0,04	-0,18*
ГТК, сходи-цвітіння	-	-0,22*	0,20*
t сер. °С, цвітіння-дозрівання	-	-	0,22*
Σt еф. °С, цвітіння-дозрівання	-	-	0,13*
Кількість опадів, мм, цвітіння-дозрівання	-	-	-0,02
ГТК, цвітіння-дозрівання	-	-	-0,07

\* – зв'язок достовірний на 5% рівні

Діаметрально протилежний вплив опадів, оскільки за період посів – сходи їх кількість знаходиться в прямій залежності з випадками від фузаріозу у фазі сходів ( $r = 0,34$  – середній істотний прямий зв'язок) і у фазі цвітіння ( $r = 0,23$  – слабкий істотний прямий зв'язок). В подальшому цей зв'язок слабшає: у фазі цвітіння за період сходи – цвітіння – неістотний і за цей же період у фазі дозрівання – слабкий істотний негативний зв'язок  $r = -0,18$ . За міжфазний період цвітіння – дозрівання кількість опадів неістотно впливає на ураженість фузаріозом. Вплив гідротермічного коефіцієнту на ураженість фузаріозом подібний до дії опадів.

Відносно бактеріозу, температурні фактори за період посів – сходи знаходяться у оберненій залежності з ураженістю у фазі цвітіння і досягання (табл. 3). З підвищенням температури ураженість зменшується.

Таблиця 3.

Кореляція між кліматичними показниками і ураженістю  
квасолі бактеріозом

Кліматичні показники	Ураженість бактеріозом у фази, %	
	цвітіння	дозрівання
t сер. °С, посів-сходи	-0,18*	-0,39*
Σt еф. °С, посів-сходи	-0,17*	-0,35*
Кількість опадів, мм, посів-сходи	0,01	0,06
ГТК, посів-сходи	0,05	0,12*
t сер. °С, сходи-цвітіння	0,05	0,17*
Σt еф. °С, сходи-цвітіння	0,09	0,18*
Кількість опадів, мм, сходи-цвітіння	-0,09	-0,18*
ГТК, сходи-цвітіння	-0,01	-0,05
t сер. °С, цвітіння- дозрівання	-	-0,14*
Σt еф. °С, цвітіння- дозрівання	-	-0,26*
Кількість опадів, мм, цвітіння-дозрівання	-	0,25*
ГТК, цвітіння-дозрівання	-	0,35*

\* – зв'язок достовірний на 5% рівні

У фазі цвітіння зв'язок низький, у фазі досягання – середній. В подальшому температура і сума ефективних температур за період схо-

ди – цвітіння неістотно впливає на ураженість у фазі цвітіння, зв'язок посилюється і переходить в низький істотний позитивний у фазі досягання ( $r = 0,17$  і  $r = 0,18$ ). Це пояснюється, напевно, тим, що саме в період після цвітіння спостерігається масовий прояв бактеріозу за рахунок накопичення інфекційного начала. Значення опадів за період посів – сходи і сходи – цвітіння на ураження бактеріозом у фазах цвітіння і досягання малоістотне, а більш вагомий вплив вологи при досягання за період від цвітіння. Зв'язок ураження бактеріозом з ГТК знаходиться на середньому істотному прямому зв'язку у фазі дозрівання ( $r = 0,35$ ) за період цвітіння – дозрівання і  $r = 0,12$  за період посів – сходи. Найбільший вплив температури на ураження бактеріозом у фазі досягання за період сходи – цвітіння ( $r = 0,17$ ). За період цвітіння – дозрівання істотно низький зворотній ( $-0,14$ ). У цій же фазі за цей же період зростає вплив опадів і ГТК ( $r = 0,25$  і  $r = 0,35$ ).

Таким чином, вплив кліматичних факторів на ураження рослин квасолі фузаріозом і бактеріозом неоднозначний. Роль температурних факторів зростає на пізніших фазах розвитку рослин, коли при підвищенні температури кількість загиблих від фузаріозу рослин збільшується. Значення опадів діаметрально протилежне. Щодо бактеріозу, то навпаки, роль середньодобових температур на ураження більш дорослих рослин зменшується, а роль опадів зростає. Критичним для ураження бактеріозом можна вважати період після цвітіння і вплив середньодобових температур за період сходи – цвітіння найвищий саме у цій фазі. Мінливість погодних умов відіграє значну роль в ураженні рослин квасолі хворобами, оскільки всі кліматичні фактори впливають на розвиток як рослин, так і патогенів. Загалом по сукупності вибірки чіткої кореляції між погодними умовами і ураженістю хворобами не виявлено, що свідчить про складні процеси взаємодії між рослиною, патогенами і навколишнім середовищем. В цілому коефіцієнти кореляції знаходяться на середньому рівні, оскільки матеріал, що вивчається, генетично різноманітний.

#### Бібліографічний список

1. *Поліщук Л.К.* Патологічна фізіологія рослин з основами імунітету, вид-во київ. ун-ту, 1967. - 230с.
2. *Вавилов Н.И.* Иммуниет растений к инфекционным заболеваниям, М., Наука, 1986. - 519с.
3. *Попов В.И., Кумачева Е.М., Козловская П.И.* Патогенность возбудителей корневой гнили яровой пшеницы // Микология и фитопатология. – 1978. - № 12. - Вып. 3. - С. 248-251.
4. *Бургвиц Г.В.* Бактериальные болезни растений, М., 1935, 66 с.

5. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. – Л.: ВИР, 1975. – 59 с.
6. Методические указания по изучению устойчивости зерновых бобовых культур к болезням. – Л.: ВИР. – 1976. – 127 с.
7. *Літун П.П., Белкін О.О., Білянський О.І.* Пакет прикладних програм „ОСГЕ”. – Харків: 1992-1994.
8. *Драгавцев В.А.* Эколого-генетическая модель организации количественных признаков растений // С.-х. биология. Сер. биол. раст. – 1995. – № 5. – С. 20-30.

Изложены результаты анализа влияния погодных условий на пораженность растений фасоли бактериозом и на вредоносность от фузариоза в фазе всходы, цветение, дозревание на 127 коллекционных сортообразцах культуры различного географического происхождения. Определено, что на более поздних фазах развития, количество погибших от фузариоза растений увеличивается при повышении температуры, а при поражении фасоли бактериозом повышается роль осадков. Для поражения фасоли бактериозом критическим является период после цветения, и влияние среднесуточных температур за период всходы – цветение наибольшее именно в этой фазе.

The results of the analysis on weather influence on kidney-bean plants' affection by bacteriose and harmfulness of fusariose at the shooting, flowering and maturing stages in 127 varietiesamples of the crop with diverse geographical origin are cited. It is found that at the later developmental stages the number of plants killed by fusariose is increased at higher temperature and under the affection of kidney-bean by bacteriose at higher precipitation. Critical point for kidney-bean' affection by bacteriose is the period after flowering and daily mean temperature influence during the period of «shooting – flowering», it is highest in this period, in particular.