

ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ СТІЙКОСТІ

до збудника септоріозу соняшнику гібридами F_1

Мета. З'ясувати особливості успадкування рівня стійкості до збудника *S. helianthi* гібридами соняшнику першого покоління, одержаними від схрещування ліній з різною стійкістю. **Методи.** Польова оцінка стійкості до збудника септоріозу селекційних ліній соняшнику та гібридів F_1 . **Результати.** Встановлено відмінності за показником стійкості до септоріозу у селекційних ліній соняшнику на стаціонарному інфекційному фоні. Серед ліній найбільш ураженою була лінія ЗЛ58А, у якій від 88,8 до 97,9% рослин мали симптоми хвороби. Лінії ЗЛ70А та ЗЛ78А уражувались патогеном значно менше. Здорових рослин за два роки досліджень у даних зразках було 73,3—87,5%. У лінії НАР7 було ураження на листі нижньої та середньої частин, кількість хворих рослин варіювала у різні роки від 16,7 до 40%, а без ураження — від 60 до 83,3%. Дана лінія мала певні відмінності за інтенсивністю ураження хворобою впродовж двох експериментальних років. За результатами дослідження виявлено, що гібрид ЗЛ58А × НАР7 мав найсильніше ураження. Кількість уражених рослин варіювала від 80,8 до 90,3%. Даний зразок є чутливим до хвороби, як і материнська лінія ЗЛ58А. Найменш ураженими збудником септоріозу були гібриди першого покоління комбінацій ЗЛ70А × НАР7 та ЗЛ78А × НАР7. Рослин без ознак ураження (імунних рослин до патогену) за два роки досліджень серед цих гібридів було від 60 до 79%, а з симптомами хвороби — від 21 до 40%, відповідно. Дані гібриди є відносно стійкими до хвороби, як і їх материнські та батьківські форми. **Висновки.** Виявлений тип успадкування стійкості до септоріозу гібридами соняшнику передбачає наявність цитоплазматич-

Х.М. ЛЕВИЦЬКА,
аспірант

В.О. ЛЯХ,

доктор біологічних наук, професор
¹Інститут олійних культур НААН,
вул. Інститутська, 1,
Запорізький р-н, Запорізька обл.,
с. Сонячне, 70417, Україна

²Запорізький національний університет,
Запоріжжя, вул. Жуковського, 66,
69600, Україна
e-mail: krlevitskaya92@gmail.com,
lyakh@iname.com

них ефектів або контроль вказаної ознаки ядерними генами, де сприйнятливість контролюється домінантним геном або генами, а стійкість — рецесивними генами.

***Septoria helianthi*; лінії; гібриди F_1 соняшнику; ураження; сприйнятливість**

Соняшник належить до основних сільськогосподарських культур України. Провідними зонами вирощування соняшнику є Дніпропетровська, Запорізька, Харківська, Одеська, Кіровоградська та Миколаївська області [1].

Проте, збудники хвороб є обмежуючим фактором у вироб-

ництві соняшнику на усіх континентах, де він вирощується. Вони призводять до значних втрат врожаю. Найефективнішим методом захисту проти хвороб є створення стійких генотипів соняшнику [2].

Найбільш шкідливі хвороби соняшнику викликають патогенні гриби. До основних захворювань належать збудники іржі, пероноспорозу, вертицильозу, гнилі стебел та кошика, вугільної гнилі, фітофторозу та плямистості листя, такі як септоріоз та альтернаріоз [3].

Збудником септоріозу є недосконалий гриб *Septoria helianthi* Ellis & Kellerm, який поширений в країнах Європи, Африки, Північної і Південної Америки, Азії. Збудник завдає великої шкоди врожаю соняшнику у Бразилії, Індії, Пакистані [3, 4].

Характерними симптомами ураження патогеном є поява на нижніх листках невеликих, від коричневих до темно-коричневих, неправильної форми плям, які поступово поширюються на верхні яруси рослини. За вологих умов у місцях плям формуються невеликі пікніди з пікноспорами. Далі плями зливаються і листя в'яне. Збудник *S. helianthi* уражує



Фото 1. Ураження збудником *Septoria helianthi* на сім'ядольному листі соняшника

переважно листя соняшника, проте може пошкоджувати стебла та кошики [3].

Патоген розвивається за теплої та вологої погоди. Спори збудника поширюються з краплями дощу. Ураження збудником септоріозу призводить до зниження вмісту хлорофілу у листку та порушення основних фізіологічних функцій рослинного організму. За сприятливих погодних умов може становити загрозу посівам соняшнику і призводити до значних втрат врожаю [5].

В останні роки септоріоз соняшнику відноситься до економічно важливих хвороб. Фітопатологи та селекціонери приділяють йому таку ж увагу, як іржі та борошнистій росі. Незважаючи на широку поширеність патогену на соняшнику в усьому світі, стійких зразків соняшнику до збудника *S. helianthi* немає [6].

Для захисту соняшнику від ураження патогеном найбільш перспективним є створення стійких зразків [7].

Мета роботи — з'ясувати особливості успадкування рівня



Фото 2. Ураження збудником на справжньому листі

стійкості до збудника *S. helianthi* гібридами соняшнику першого покоління, одержаними від схрещування ліній з різною стійкістю.

Методика досліджень. У 2019—2020 рр. в польових умовах на стаціонарному інфекційному фоні Інституту олійних культур НААН була проведена оцінка стійкості селекційних ліній, а також їхніх гібридів до збудника септоріозу соняшнику. Матеріалом слугували самозапильні лінії соняшнику ЗЛ58А, ЗЛ78А, ЗЛ70А селекції Інституту олійних культур НААН (ІОК), лінія НАР7 (походженням із США) та гібриди F₁ від схрещування даних ліній.

Висівали зразки соняшнику у 2019 р. вручну, за схемою 70 × 70, по дві рослини у гнізді на чотирирядкових ділянках для гібридів та дворядкових для ліній. У 2020 р. гібриди та лінії були посіяні на дворядкових ділянках по дві рослини у гнізді, дотримуючись схеми посіву як у попередньому році для гібридів F₁, а для селекційних ліній — за схемою 35 × 70.

Ступінь ураженості рослини (ступінь прояву хвороби) визначали у фазі початку квітання. Визначали візуально, оглядаючи усі листки за модифікованою нами шкалою (табл. 1).

У якості базової шкали використовували «Шкалу оцінок стійкості пшениці до збудника септоріозу (*S. tritici*)» [8].

Статистичну обробку одержаних даних проводили з викорис-

танням пакету прикладних програм Microsoft Excel 2010 [9].

Похибку відсотка визначали за формулою:

$$S_p = \sqrt{\frac{P \times (100 - P)}{n}},$$

де S_p — похибка відсотка; P — відсоток рослин з певним ступенем ураженості; n — загальна кількість рослин, що аналізувалися [10].

Результати та обговорення. Як показав аналіз, селекційні лінії мали відмінності за показником стійкості впродовж двох років досліджень (рис.).

Найбільш ураженою збудником *S. helianthi* впродовж двох років досліджень виявилась лінія ЗЛ58А (рис.). Кількість уражених рослин варіювала від 88,8 до 97,9%, а неуражених — від 11,2 до 2,2% у різні роки. Дана лінія мала різний ступінь ураження — від незначного, тобто уражене лише листя нижнього ярусу, до сильного — ураження усієї рослини.

Лінії ЗЛ70А та ЗЛ78А уражувались патогеном значно менше ніж лінія ЗЛ58А. У 2019 р. вони мали від 73,3 до 82% здорових рослин, а в 2020 р. їх було 87,1 та 87,5%, відповідно.

Ступені ураження даних зразків були близькими. У 2020 р. обидві лінії мали ураження лише на нижніх листках, а в попередньому році симптоми ураження фіксували як на нижньому, так і

1. Шкала оцінок ступеня ураженості рослин соняшнику збудником *Septoria helianthi*

Градація за ступенем ураження рослин			Характеристика фенотипу	Рівень стійкості рослин
–	Відсутнє	Ураження відсутнє на усіх листках	Всі рослини зразка не уражені	Високо стійкі
±	Незначне	Уражене лише нижнє листя	Більшість рослин зразка не уражені, на окремих з них уражене листя нижнього ярусу	Стійкі
+	Середнє	Уражене листя нижньої та середньої частини рослини	Більшість рослин зразка не уражені, на окремих з них уражене листя середнього ярусу або всієї рослини	Відносно стійкі
++	Сильне	Ураження наявне на усіх листках	У більшості рослин уражені листки нижнього ярусу	Відносно сприйнятливі
			У більшості рослин уражені листки середнього ярусу	Сприйнятливі
			У більшості рослин зразка уражені листки всієї рослини	Високо сприйнятливі

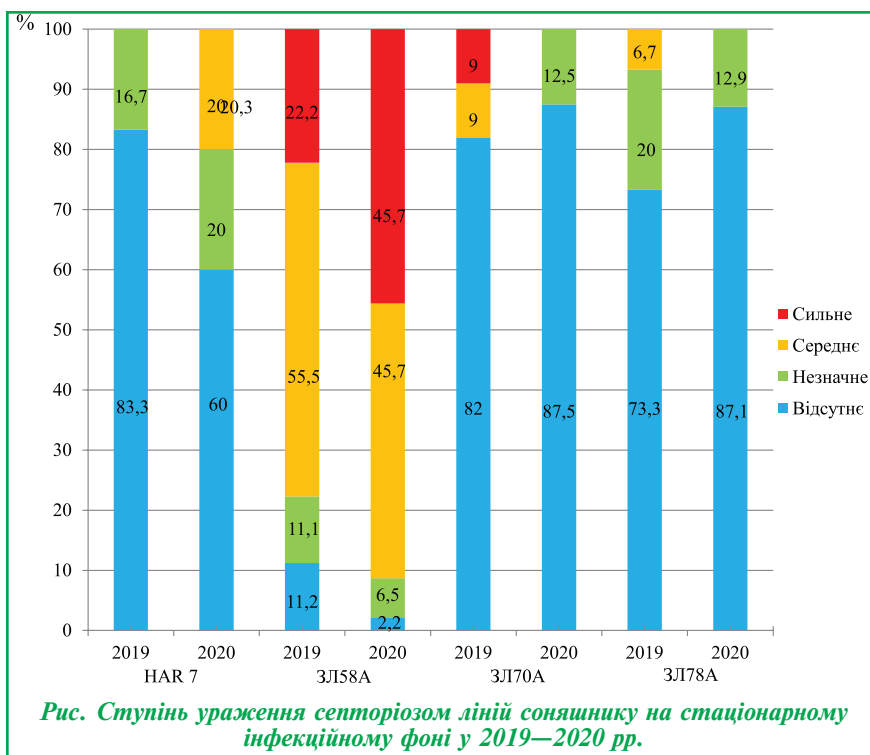


Рис. Ступінь ураження септоріозом ліній соняшнику на стаціонарному інфекційному фоні у 2019–2020 рр.

середньому ярусах листків. Крім цього лінія ЗЛ70А у 2019 р. мала 9% сильно уражених рослин.

Лінія HAR7 за ураженістю патогеном наближалася до ліній ЗЛ70А та ЗЛ78А, хоча і мала певні відмінності за двома роками досліджень. Кількість хворих рослин варіювала у різні роки від 16,7 до 40,0%, а без ураження — від 60 до 83,3%. Ступінь ураження у цих рослин був незначним, а у 2020 р. 20% рослин мали середнє ураження.

Результати оцінки ураження септоріозом гібридів першого покоління від схрещування ліній селекції ІОК з лінією HAR7 наведено у таблиці 2.

Встановлено, що гібриди

першого покоління відрізняються між собою за показником стійкості до септоріозу. Найменш ураженими виявилися гібриди комбінацій схрещування ЗЛ70А × HAR7 та ЗЛ78А × HAR7.

Гібрид, материнським компонентом якого була лінія ЗЛ70А, мав від 69,1 до 79,0% здорових рослин. Уражених хворобою рослин даного генотипу було від 21,0 до 30,9% у різні роки досліджень. Ступінь ураження варіював від незначного до сильного, проте найбільше рослин було з ураженням на нижньому та середньому ярусах листків.

Гібрид першого покоління ЗЛ78А × HAR7 мав незначні відмінності за ознакою ураження

септоріозом протягом двох років вивчення. Здорових рослин у 2020 р. було 60%, а в 2019 р. — 75,9%. Більшість рослин даного зразка мали ураження на нижніх листках в обидва роки дослідження.

Гібрид ЗЛ58А × HAR7 серед трьох гібридів уражувався збудником септоріозу найсильніше й суттєво відрізнявся від двох інших гібридів за стійкістю в обидва роки досліджень. У 2020 р. виявлено 80,8% уражених рослин з різним ступенем ураження. У 2019 р. 90,3% рослин мали ураження патогеном. При цьому понад 70% рослин були з середнім та сильним ступенем ураження.

За порівняння результатів, одержаних у 2019 та в 2020 рр., де була різниця у кількості опадів за вегетаційний період, гібриди F₁ в межах однієї комбінації схрещування мали незначні відмінності за інтенсивністю ураження патогеном.

Отже, гібриди F₁ за участю трьох ліній селекції ІОК характеризувались різним ступенем



Фото 3. Ураження у фазі початку квітнення соняшника

2. Ураженість збудником *Septoria helianthi* гібридів соняшнику першого покоління, %

Комбінація схрещування	Рік дослідження	Кількість рослин, шт.	Всього уражених рослин, %	Розподіл за ступенем ураження рослини, %			
				відсутнє	незначне	середнє	сильне
F ₁ ЗЛ58АхHAR7	2019	93	90,3±3,0	9,7±3,1	17,2±4	54,8±5,1	18,3±4
	2020	26	80,7±7,7	19,2±7,7	57,7±9,6	19,2±7,7	3,8±3,7
F ₁ ЗЛ78АхHAR7	2019	87	24,1±4,5***	75,9±4,5	17,2±4	2,3±1,7	4,6±2,2
	2020	20	40,0±10,9**	60±10,9	35±10,6	5,0±4,8	0
F ₁ ЗЛ70АхHAR7	2019	76	21,0±4,7***	79,0±4,6	6,6±2,8	13,1±3,8	1,3±1,4
	2020	42	30,9±7,1**	69,1±7,1	28,6±6,9	0	2,3±2,3

Примітки: 1. ** — відмінності від гібриду ЗЛ58 × HAR7 у 2020 р. суттєві на 0,01 рівні значущості; 2.*** — відмінності від гібриду ЗЛ58 × HAR7 у 2019 р. суттєві на 0,001 рівні значущості.

стійкості до збудника септоріозу. Гібрид F_1 ЗЛ58А × НАR7, незважаючи на значно більшу стійкість батьківської лінії НАR7 у даній комбінації схрещування, успадковував цю ознаку за типом лінії ЗЛ58А, яка виявилася чутливою до хвороби. Два інших гібриди були відносно стійкими до хвороби, як і їх материнські та батьківські компоненти.

На перший погляд можна припустити, що стійкість до септоріозу успадковувалась гібридами за материнським типом. Проте, враховуючи, що лінії селекції ІОК виступали лише у якості материнських компонентів гібридів, на даний час не можна впевнено підтвердити або заперечити наявність цитоплазматичних ефектів в успадкуванні стійкості до септоріозу. З іншого боку виявлений тип успадкування може бути зумовлений тим, що стійкість до хвороби контролюється ядерними генами, де сприйнятливість є домінантною ознакою, а стійкість рецесивною.

За даними С. Block генетична природа та успадкування стій-

кості до збудника септоріозу соняшнику невідома. Проте автором зазначено, що дикий соняшник *Helianthus annuus* містить потенційно корисні гени стійкості до патогену [11]. Про наявність генів стійкості до збудника септоріозу у дикого *H. annuus* також зазначали й інші дослідники [12]. Carson M. стисло повідомляв про варіації стійкості серед інбредних ліній соняшнику [7].

У літературних джерелах більше відомостей є щодо стійкості до збудників септоріозу у інших видів рослин. При вивченні сортів меліси було виявлено зразки як з найменшою сприйнятливістю до *Septoria melissae* Desm, так і з найвищим рівнем зараження хворобою. За даними авторів, погодні умови в період вегетації можуть суттєво впливати на розвиток хвороби [13].

Деякі вчені стверджують, що сучасні сорти пшениці ярої різного походження не мають повного імунітету до збудника септоріозу та характеризуються лише резистентністю до захворювання. Одні сорти виявляють відносну стійкість до зараження листя при сильному ураженні колосу, а інші, навпаки, стійкі до ураження колосу зі значним ушкодженням листового апарату. На підставі цих даних є припущення про різну генетичну стійкість пшениці ярої до септоріозу листя та колосків [14].

Виявленням джерел стійкості ячменю до *Septoria passerinii* в різних умовах вирощування займалися Н. Toubia-Rahme та В. J. Steffenson. Автори спостерігали відмінності за ознакою стійкості в умовах поля та теплиці в межах одного зразка. При цьому вони зазначали, що зразки, які на стадіях проростків та дорослих рослин виявились стійкими до хвороби, походять з різних географічних регіонів [15].

Також повідомляється про генетику резистентності до септоріозу у селекційній лінії португальської пшениці ТЕ 9111. Дана лінія є найстійкішою лінією, відомою в Європі, і поєднує в собі неспецифічну, часткову стійкість із дещо специфічною для деяких

збудників резистентністю. Вчені вважають, що дана лінія може бути цінним джерелом стійкості до септоріозу [16].

Відомості про генетичну природу стійкості соняшнику до збудника *S. helianthi* у літературних джерелах майже відсутні, незважаючи на широку поширеність даного патогену на соняшнику в усьому світі. Відомо лише про варіацію стійкості серед інбредних ліній соняшнику, а також про те, що у дикого соняшнику спостерігали високу стійкість до даного патогену.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що гібриди соняшнику першого покоління за два роки досліджень мали відмінності за ознакою стійкості до збудника септоріозу. Гібрид комбінації схрещування ЗЛ58А × НАR7 виявився чутливим до хвороби та успадковував характерну стійкість за типом материнської лінії ЗЛ58А, незважаючи на значно більшу стійкість батьківської лінії. Гібриди ЗЛ70А × НАR7 та ЗЛ78А × НАR7 виявились відносно стійкими до хвороби, відповідно як і їхні материнські та батьківські форми. Виявлений тип успадкування стійкості до септоріозу гібридами соняшнику передбачає наявність цитоплазматичних ефектів або контроль вказаної ознаки ядерними генами, де сприйнятливість контролюється домінантним геном або генами, а стійкість — рецесивними генами.

Встановлено, що погодні умови вегетаційних періодів двох років досліджень суттєво не вплинули на прояв ознаки стійкості до збудника септоріозу гібридів F_1 соняшнику.

ЛІТЕРАТУРА

1. Подлесна А.О. Виробництво соняшнику в Україні та світі. *Вісник студентського наукового товариства*. 2018. № 1. С. 26—29.
2. *Генетика и селекция подсолнечника*; под ред. В.В. Кириченко. Харьков: НТМТ, 2015. 540 с.
3. Irum M. Sunflower disease and insect pests in Pakistan: Areview. *African Crop Science Journal*. 2009. № 2. Р. 109—118.
4. Maldaner I.C., Heldwein A.B., Bortoluzzi M.P., Loose L.H., Lucas Dionéia D.P., Rosa da Silva J. Irrigation and fungicide application on disease occurrence and yield of early and late



Фото 4. Ураження листя дорослої рослини (фаза утворення плодів)

sown sunflower. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 2015. 19 (7). 630-635. doi: 10.1590/1807-1929/agriambi

5. Brand S.I., Heldwein A.B., Radons S.Z., Maldaner I.C., Hinnah F.D., Guse F.I., Rosa da Silva J. Effect of *Alternaria* and *Septoria* spot on sunflower yield. *International Journal of Biometeorology*. 2020. 64 (12). 2153-2160. doi: 10.1007/s00484-020-02006-8

6. Brand S.I., Heldwein A.B., Radons S.Z., Rosa da Silva J., Puhl A.J. Severity of *Septoria* Leaf Spot and Sunflower Yield Due to Leaf Wetness Duration. *Journal of Agricultural Science*. 2018. 10 (10). 178-188. doi:org / 10.5539 / jas

7. Carson M.L. Effects of Two Foliar Pathogens on Seed Yield of Sunflower. *Plant Disease*. 1986. 71. 549-551. doi: 10.1094/PD-71-0549

8. Бабаянц О.В., Бабаянц Л.Т. Основы селекции и методология оценок устойчивости пшеницы к возбудителям болезней. Одесса: СГИ — НЦСС: БМВ, 2014. 400 с.

9. Волкова П.А., Шипунов А.Б. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах. Москва: Экспресс, 2008. 60 с.

10. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1973. 320 с.

11. Block C.C. Evaluation of wild *Helianthus annuus* for resistance to *Septoria* leaf blight. *Proc. 27th Sunflower Research Workshop*. US Department of Agriculture. Agricultural Research Service. 2005. URL: <https://www.researchgate.net/publication/268304461>

12. Gulya T., Marek L.F., Gavrilova V. Disease resistance in cultivated sunflower derived from public germplasm. *Proceedings of the International Symposium «Sunflower Breeding on Resistance to Diseases»*. 2010. P. 7—18.

13. Kovács G., Zámbori-Németh É., Nagy G. Susceptibility of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) varieties to *septoria* leaf spot (*Septoria melissae* Desm.) in Hungary. *Acta Scientiarum Polono-*

rum Hortorum Cultus. 2019. 18 (1). 47-56. doi: org / 10.24326 / asphc.2019.1.5

14. Toropova E.Yu., Kazakova O.A., Piskarev V.V. *Septoria* blotch epidemic process on spring wheat varieties. *Vavilovskii Zhurnal Genet Selektcii*. 2020. 24 (2). 139-148. doi: 10.18699 / VJ20.609

15. Toubia-Rahme H., Steffenson B.J. Sources of resistance to *septoria* speckled leaf blotch caused by *Septoria passernii* in barley. *Canadian Journal of Plant Pathology*. 2004. № 3. P. 358—364.

16. Chartrain L., Joaquim P., Berry S.T., Arraiano L.S., Azanza F., Brown J.K.M. Genetics of resistance to *septoria* tritici blotch in the Portuguese wheat breeding line TE 9111. *Theor Appl Genet*. 2005. 110 (6). 1138-44. doi: 10.1007 / s00122-005-1945-4

¹Levytska Kh., ²Lyakh V.

¹Institute of Oil seed Crops of NAAS, 1, Instytut's kastr., Zaporizhia Region, Zaporizhia District, Sóniachne Village, 70417, Ukraine,

²Zaporizhzhia National University, 66, Zhukovskogo str., Zaporizhzhia, 69600, Ukraine, e-mail: krlevitskaya92@gmail.com, lyakh@iname.com

Inheritance peculiarities of resistance to *Septoria* leaf spot on sunflower in F₁ hybrids

Goal. To find out the peculiarities of inheritance of the resistance level to *Septoria* leaf spot by sunflower hybrids of the first generation obtained from crossing the lines with different disease resistance. **Methods.** Field assessment of resistance to pathogen of sunflower breeding lines and F₁ hybrids obtained from crossing

the lines. **Results.** Differences in *Septoria* leaf spot resistance in sunflower breeding lines on a stationary infectious background were found. Among the lines, the most affected by *Septoria* leaf spot was the line ZL58A and had from 88.8% to 97.9% of plants with symptoms of the disease. ZL70A and ZL78A lines were significantly less affected by disease than the previous line. Healthy plants for two years of research in these samples were from 73.3% to 87.5%. The HAR7 line was close to the previous two lines, the number of diseased plants varied in different years from 16.7% to 40%, and without lesions from 60% to 83.3%. This line had some differences in the intensity of the disease during the two experimental years. As a result of the study, it was found that the hybrid ZL58A × HAR7 was most affected by *Septoria* leaf spot. The number of affected plants in both years of research ranged from 80.8% to 90.3%. This sample was susceptible to the disease, as well as the maternal line ZL58A. Hybrids of the first generation of the combinations ZL70A × HAR7 and ZL78A × HAR7 were the least affected. In two years of research, these hybrids had between 60% and 79% of healthy plants and 21% to 40% with symptoms of the disease, respectively. These hybrids are relatively resistant to the disease, as well as their maternal and paternal components. **Conclusions.** The type of inheritance of resistance to *Septoria* leaf spot by sunflower hybrids is revealed implies the presence of cytoplasmic effects or control of this trait by nuclear genes where susceptibility to the disease is the dominant feature and resistance is recessive.

Septoria helianthi; lines; F₁ hybrids; lesions; susceptibility; domination; recessiveness

Надійшла 13.04.2022 р.

ВІТАЄМО ЮВІЛЯРА!

8 грудня 2021 року виповнилося 80 років від Дня народження **Білика Миколи Олексійовича** — визначного вченого в галузі біологічного методу захисту рослин, кандидата біологічних наук, доцента, професора Державного біотехнологічного університету (м. Харків).

М.О. Білик народився 8 грудня 1941 р. в с. Любарці Бориспільського району Київської області у родині колгоспників. У 1968 р. закінчив факультет захисту рослин Харківського сільськогосподарського інституту ім. В.В. Докучаєва. З 1968 по 1980 рр. завідував організованою ним обласною біологічною лабораторією. Під керівництвом доктора біологічних наук, професора Б.М. Литвинова підготував і в 1977 р. успішно захистив дисертацію на тему «Яблунева плодожерка та застосування біологічного методу в боротьбі з нею в північно-східній частині Харківської області».

У 1979 р. М.О. Білик організував роботу біолабораторій у Болгарії, провів навчання місцевих спеціалістів.

З 1980 року й донині М.О. Білик працює на кафедрі фітопатології Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва (Державний біотехнологічний університет), де пройшов шлях від доцента до професора. Він сформував і впровадив у навчальний процес єдину дисципліну «Біологічний захист рослин», яка читалась на двох профільних кафедрах — фітопатології та зоології і ентомології. Створив унікальну навчально-матеріальну базу цієї дисципліни (навчальна, навчально-методична література, колекційний і демонстраційний матеріал, комп'ютерні програми). Ним видано 3 підручники, 18 навчальних посібників та 165 науково-методичних праць. Все це використовується в навчальному процесі підготовки фахівців за спеціальністю «Захист і карантин рослин» та агрономічними спеціальностями вищих навчальних закладів України.

За трудові досягнення М.О. Білик відзначений нагрудним знаком Міністерства вищої освіти СРСР «За отличные успехи в работе», нагрудним знаком Мінагрополітики України «Відмінник аграрної освіти», срібною медаллю ВДНГ СРСР.

Колективи Інституту захисту рослин НААН, Державного біотехнологічного університету, колеги зичать Вам, Миколо Олексійовичу, доброго здоров'я, сімейного благополуччя, щирості друзів, великої творчої наснаги та довгих років плідної праці!

