



Хареба О. В.,
 Інститут овочівництва і баштанництва НААН,
 вул. Інститутська, сел. Селекційне, Харківська обл., 62478,
 Україна, e-mail: ovoch.iob@gmail.com

УДК 631.527:635

DOI 10.31395/2310-0478-2018-21-52-57



Горова Т. К.,
 Інститут овочівництва і баштанництва НААН,
 вул. Інститутська, сел. Селекційне, Харківська обл., 62478,
 Україна, e-mail: ovoch.iob@gmail.com



Кондратенко С. І.,
 Інститут овочівництва і баштанництва НААН,
 вул. Інститутська, сел. Селекційне,
 Харківська обл., 62478, Україна,
 e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Ткалич Ю. В.,

Інститут овочівництва і баштанництва НААН,
 вул. Інститутська, сел. Селекційне,
 Харківська обл., 62478, Україна,
 e-mail: ovoch.iob@gmail.com



ЗОНАЛЬНА МІНЛИВІСТЬ УРОЖАЙНОСТІ САЛАТУ ПОСІВНОГО ЛИСТКОВОГО (*LACTUCA SATIVA* VAR. *SECALINA L.*) СОРТУ СНІЖИНКА

Мета. Дослідити параметри зональної адаптивності та обґрунтувати залежність урожайності салату посівного листового різновидності *Lactuca sativa* var. *secalina* L. сорту 'Сніжинка' від гідротермічних коефіцієнтів умов вирощування Лівобережного Лісостепу і Полісся України. **Методи.** Польовий, лабораторний, розрахунковий, аналітичний з елементами екстраполяції, статистичний. **Результати.** Наведено результати досліджень з визначення залежності урожайності салату посівного листового сорту 'Сніжинка' від гідротермічного коефіцієнту за вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу та Полісся України. Оптимальні значення ГТК для отримання максимального рівня урожайності в умовах Лівобережного Лісостепу становлять 0,8–1,0, в умовах Полісся – 1,2–2,0. В умовах Полісся вплив погодних умов на урожайність сорту салату посівного був найменшим. Відносна стабільність сорту більша в умовах Лісостепу (20,24 %). Але в умовах Лісостепу за параметром бі сорт салату 'Сніжинка' був більш екологічно пластичним (1,24), тобто за сприятливих погодних умов демонстрував відносно високу урожайність. В умовах Полісся навпаки сорт 'Сніжинка' був менш пластичним (0,76) та з меншим рівнем відносної стабільності генотипу (15,94 %). Селекційна цінність генотипу (СЦГ) для сорту салату посівного 'Сніжинка' у зоні Полісся склала 4,59. **Висновки.** В зоні Лівобережного Лісостепу за коливанням відповідно року вирощування суми активних температур 1076–1318 оС та суми опадів 56,6–193,6 мм урожайність салату посівного сорту 'Сніжинка' становила 6,7–12,2 т/га. У зоні Полісся відношення суми опадів до суми активних температур (ГТК) майже не вплинуло на формування врожайності за його коливанням від 0,65 до 1,48. Залежність формування врожайності у зонах Лісостепу і Полісся за коефіцієнтом еластичності відповідно становила – 0,05 і 0,26, що вказує на сприятливість умов природної зони Лівобережного Лісостепу для розвитку салату посівного листового. Загальна та специфічна адаптивні здатності сорту 'Сніжинка' були вищими у зоні Лісостепу (0,75 та 3,93 відповідно); найбільша селекційна цінність сорту характерна для зони Полісся (4,59).

Ключові слова: салат листовий, сорт, гідротермічний коефіцієнт, адаптивна здатність, генотип, фенотип, мінливість, пластичність, урожайність.

Хареба Е. В.

Інститут овочівництва і бахчеводства НААН, ул. Інститутская, пос. Селекционное, Харьковская обл., 62478, Украина,
 e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Горова Т. К.

Інститут овочівництва і бахчеводства НААН, ул. Інститутская, пос. Селекционное, Харьковская обл., 62478, Украина,
 e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Кондратенко С. И.

Інститут овочівництва і бахчеводства НААН, ул. Інститутская, пос. Селекционное, Харьковская обл., 62478, Украина,
 e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Ткалич Ю. В.

Інститут овочівництва і бахчеводства НААН, ул. Інститутская, пос. Селекционное, Харьковская обл., 62478, Украина,
 e-mail: ovoch.iob@gmail.com

ЗОНАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ САЛАТА ПОСЕВНОГО ЛИСТОВОГО (*LACTUCA SATIVA* VAR. *SECALINA L.*) СОРТА СНЕЖИНКА

Цель. Определить зависимость урожайности салата посевого листового сорта 'Снежинка' от гидротермических коэффициентов зон Левобережной Лесостепи и Полесья, проанализировать параметры зональной адаптивности сорта. Методы. Полевые исследования, статистические методы определения экологической изменчивости. **Результаты.** Приведены результаты исследований по определению зависимости урожайности салата посевого сорта 'Снежинка' от гидротермического коэффициента в зонах Левобережной Лесостепи и Полесья Украины. Оптимальные значения ГТК для получения максимального уровня урожайности в условиях Левобережной Лесостепи составляют 0,8–1,0, в условиях Полесья – 1,2–2,0. В условиях Полесья влияние погодных условий на урожайность салата посевого сорт был не значительным, что подтверждается не высокими значениями коэффициента эластичности (0,00053–0,00155). Относительная стабильность сорта более высокая в условиях Лесостепи (20,24 %), то есть в данных почвенно-климатических условиях с варьированием погодных условий стабильно высокая продуктивность не гарантируется. Но в условиях Лесостепи по параметру b_i сорт салата 'Снежинка' был более пластичным (1,24), то есть при благоприятных погодных условиях демонстрировал относительно высокую урожайность. В условиях Полесья наоборот сорт 'Снежинка' был менее пластичным (0,76) и с меньшим уровнем относительной стабильности генотипа (15,94%). Селекционная ценность генотипа (СЦГ) для сорта салата посевого 'Снежинка' в зоне Полесья была больше (4,59). **Выводы.** В зоне Левобережной Лесостепи при колебании по годам выращивания суммы активных температур 1076–1318 °С и суммы осадков 56,6–193,6 мм урожайность салата посевого сорта 'Снежинка' составляла 6,7–12,2 т/га. В зоне Полесья отношение суммы осадков к сумме активных температур (ГТК) почти не повлияло на формирование урожайности при его колебании от 0,65 до 1,48. Зависимость формирования урожайности в зонах Лесостепи и Полесья по коэффициенту эластичности соответственно составила – 0,05 и 0,26, что указывает на благоприятность условий природной зоны Левобережной Лесостепи для развития салата посевого листового. Общая и специфическая адаптивные способности сорта 'Снежинка' были выше в зоне Лесостепи (0,75 и 3,93 соответственно); более высокая селекционная ценность сорта характерна для зоны Полесья (4,59).

Ключевые слова: салат листовой, гидротермический коэффициент, адаптивная способность генотипа.

Khareba O. V.

Institute of Vegetable and Melons, NAAN, Institutskaya street, Selection village, Kharkiv region, 62478, Ukraine, e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Gorova T. K.

Institute of Vegetable and Melons, NAAN, Institutskaya street, Selection village, Kharkiv region, 62478, Ukraine, e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Kondratenko S. I.

Institute of Vegetable and Melons, NAAN, Institutskaya street, Selection village, Kharkiv region, 62478, Ukraine, e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Tkalich Yu. V.

Institute of Vegetable and Melons, NAAN, Institutskaya street, Selection village, Kharkiv region, 62478, Ukraine, e-mail: ovoch.iob@gmail.com

THE ZONAL VARIABILITY OF YIELD OF LEAF CUTTING LETTUCE VARIETY SNEZHINKA

Purpose. Determine the dependence of yield of cutting lettuce variety 'Snezhinka' on the hydrothermal coefficients of the Left bank Forest-steppe and Polissya zones, and analyze the parameters of the zone's adaptive of varieties. Methods. Field studies, statistical methods for determining ecological variability. **Results.** The results of researches on determining the dependence of productivity of cutting lettuce variety 'Snezhinka' on the hydrothermal coefficient in the zones of the Left bank Forest-steppe and Polissya of Ukraine are presented. The optimum values of the GTK for obtaining the maximum yield in the conditions of the Left bank Forest-steppe make up 0,8–1,0, in the Polissya – 1,2–2,0. In conditions of Polissya, the influence of weather conditions on the yield of cutting lettuce was the lowest, which is confirmed not by high values of the coefficient of elasticity (0,00053–0,00155). Relative stability of variety is greater in the Forest-steppe (20,24 %), that is, in the data of the soil-climatic conditions for the variation of weather conditions, stable high productivity is not guaranteed. But in the conditions of the Forest-steppe on the parameter b_i of cutting lettuce variety 'Snezhinka' was more plastic (1,24), that is, in favorable weather conditions, showed relatively high yields. In the conditions of Polissya, on the contrary, variety 'Snezhinka' was less plastic (0,76) and with a lower level of relative stability of genotype (15,94 %). The breeding value of genotype for the variety of cutting lettuce 'Snezhinka' in the zone of Polissya was higher (4,59). **Conclusions.** In the zone of the Left bank Forest-steppe, according to the fluctuations of the year cultivation of the sum of active temperatures 1076–1318 °C and the amount of precipitation 56,6–193,6 mm, the yield of cutting lettuce 'Snezhinka' was 6,7–12,2 t/ha. In the zone of Polissya, the ratio of precipitation to the sum of active temperatures almost did not affect the formation of yields at its fluctuation from 0,65 to 1,48. The dependence of yield formation in the zones of the Forest-steppe and Polissya on the coefficient of elasticity, respectively, was 0,05 and 0,26, indicating the favorable conditions of natural zone of the Left-bank Forest-steppe for the development of seedlings. The general and specific adaptive ability of variety Snezhinka was higher in the Forest-steppe zone (0,75 and 3,93 respectively); The largest breeding value of variety is characteristic for the zone of Polissya (4,59).

Key words: leaf lettuce, hydrothermal coefficient, adaptive genotype ability.

Як зазначено в багаточисельних дослідженнях українських вчених (Р. Л. Борисова, М. Ф. Перегудт [1], М. Ф. Грушко [2, 3], Т. К. Горова [4–8], Е. В. Молчанов [9, 10], О. В. Завадська [11, 12], З. Д. Сич [13, 14], О. В. Позняк, Ю. В. Ткалич [15], О. І. Улянич [16–20]) економічно вигідно салат посівний (*Lactuca sativa* L.) вирощувати за наявності високопродуктивних сортів, стійких проти збудників хвороб і стеблунання, тіневитривалих і жаростійких, екологічно пластичних та стабільних за урожайністю та якістю товарної продукції. Типовим представником листової різновидності салату посівного є сорт 'Сніжинка', який включено до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні.

За біологічними особливостями салат посівний – рослина холодостійка, довгого світлового дня, вимоглива

до освітленості та вологості ґрунту і повітря, оскільки має велику випаровуючу поверхню листків. Молоді рослини витримують зниження температури до 1...2 °С і короткочасні приморозки до -6...-8 °С. Оптимальна температура для росту і розвитку салату складає 15...20 °С. Оптимальними для вирощування салату посівного є ґрунти з реакцією близькою до нейтральною рН – 6,0–6,8. Салат посівний добре росте на структурних родючих, супіщаних та суглинистих, заплавлених ґрунтах з високим вмістом гумусу.

Потрібно зазначити, що жодна наукова розробка вітчизняних вчених не включає вивчення параметрів зональної мінливості врожайності сорту салату листового залежно від метеорологічних умов відповідного екоградієнта вирощування.

Мета досліджень – визначити залежність урожайності салату посівного листового сорту 'Сніжинка' від гідротермічних коефіцієнтів зон Лівобережного Лісостепу і Полісся, проаналізувати параметри зональної адаптивності сорту.

Матеріали і методика досліджень Дослідження проводили впродовж 2006–2015 рр. згідно з «Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві» (2001) [16] в умовах Лівобережного Лісостепу (Інститут овочівництва і баштанництва НААН) та Полісся (дослідна станція «Маяк» ІОБ НААН) з сортом Сніжинка. Технологія вирощування салату включала сівбу насіння рано навесні (друга-третья декади квітня) з нормою 2,5 кг/га на глибину 1–2 см стрічковим способом (20+50 см). За вегетаційний період проведено боронування впоперек напрямку рядків, 2 міжрядних механізованих обробітки (перший на глибину 6–8 см, як тільки позначаться рядки, другий – через 10–12 діб після першого), ручні прополювання та полив у фазі формування розетки листків. Урожайність салату посівного листового визначали за повного формування розетки листків, яка в цей час змінювала остаточно забарвлення, а листки не збільшувалися за розміром.

Зональну мінливість визначали за методами Кільчевського і Хотильової [21], гідротермічний коефіцієнт за Селяніновим [22], коефіцієнт еластичності за Громико [23].

Результати досліджень Установлено, що в зоні Лівобережного Лісостепу за коливанням впродовж різних вегетаційних періодів вирощування суми активних температур в межах 1076–1318 °С та суми опадів в межах 56,6–193,6 мм урожайність салату сорту 'Сніжинка' становила 6,7–12,2 т/га, тобто відрізнялась майже вдвічі (рис. 1).

а) суми активних температур (°С), б) суми опадів (мм) (травень – червень) у період вирощування

За коефіцієнтом варіації встановлено, що в умовах Лівобережного Лісостепу України сума активних температур та гідротермічний коефіцієнт за вегетаційний період салату варіювали слабо (коефіцієнт варіації 6,21 та 4,78 % відповідно), мінливість параметру суми опадів була значною (39,2 %), мінливість рівня урожайності салату була середньою (21,28 %).

Зазначено, що за коефіцієнтом еластичності зі збільшенням кількості опадів на 1 % урожайність салату сорту 'Сніжинка' за більшості років зростає істотно. Найменше зростання урожайності від збільшення кількості опадів зафіксовано у 2008 році (на 0,27 %) та 2011 році (на 0,23 %).

Також було визначено оптимальні значення ГТК для отримання максимального рівня урожайності в умовах Лівобережного Лісостепу (рис. 2). Найбільш високі урожайності салату посівного зафіксовано за гідротермічного коефіцієнту на рівні 0,8, тоді як за зростанням ГТК більше 1,0 відмічається поступове зниження

рівня врожайності.

Було також проведено аналіз урожайності салату посівного за вирощування в зоні Полісся (дослідна станція «Маяк») (рис. 3, 4). Встановлено, що дана ґрунтово-кліматична зона зумовлює отримання більшого рівня урожайності культури. Так, у 2012 році врожайність зростала до 9,56 т/га; у 2015 р. – до 8,55 т/га; у 2006 р. – до 8,56 т/га; 2009 р. – до 8,31 т/га за суми активних температур 1010 °С, 1048, 968 та 1031 °С та кількості опадів 200,1 мм; 167,1; 154,8 та 153,3 мм відповідно.

Зазначено, що за рівня гідротермічного коефіцієнту до 1,2 урожайність салату посівного у відповідних умовах істотно не змінювалася. За зростання ГТК більше вказаного порогу урожайність культури збільшується до рівня 9,0–9,5 т/га. Було зазначено, що в умовах Полісся вплив погодних умов на урожайність салату посівного був найменшим, що підтверджується не високими значеннями коефіцієнту еластичності (0,00053–0,00155).

Також було проаналізовано залежність врожайності салату посівного від гідротермічних коефіцієнтів різних ґрунтово-кліматичних зон Лівобережного Лісостепу і Полісся (табл. 1). Встановлено, що залежність формування врожайності у зонах Лівобережного Лісостепу і Полісся за коефіцієнтом еластичності відповідно становила – 0,05 і 0,26, що вказує на більшу сприятливість умов Лісостепу для росту і розвитку салату посівного листового.

Відповідна залежність підтверджується і значенням коефіцієнту кореляції між параметрами урожайності та гідротермічним коефіцієнтом, що для зони Полісся становить $r = 0,57$, тоді як у Лівобережному Лісостепу $r = 0,39$.

Коефіцієнт варіації рівня урожайності салату посівного у Лісостеповій зоні становив 21,28 %, що було значно вище даного параметру в зоні Полісся, де варіабельність урожайності культури становила 16,77 %.

Аналіз адаптивної здатності салату посівного листового сорту 'Сніжинка' за рівнем врожайності довів (табл. 2), що загальна адаптивна здатність була позитивною у зоні Лісостепу (0,75). Специфічна адаптивна здатність сорту була також підвищена у зоні Лісостепу (3,93 %), тоді як в умовах Полісся даний параметр склав 1,67.

Було визначено, що відносна стабільність сорту більша в умовах Лісостепу (20,24 %), тобто в даних ґрунтово-кліматичних умовах за варіювання погодних умов стабільно висока продуктивність не гарантується. Але в умовах Лісостепу за параметром бі сорт салату 'Сніжинка' був більш пластичним (1,24), тобто за сприятливих погодних умов демонстрував відносно високу урожайність. В умовах Полісся навпаки сорт Сніжинка був менш пластичним (0,76) та з меншим рівнем відносної стабільності генотипу (15,94 %).

Селекційна цінність генотипу (СЦГ) для сорту салату посівного 'Сніжинка' у зоні Полісся була більшою 4,59, тоді як у Лісостепу 4,13.

Висновки. У зоні Лівобережного Лісостепу за ко-

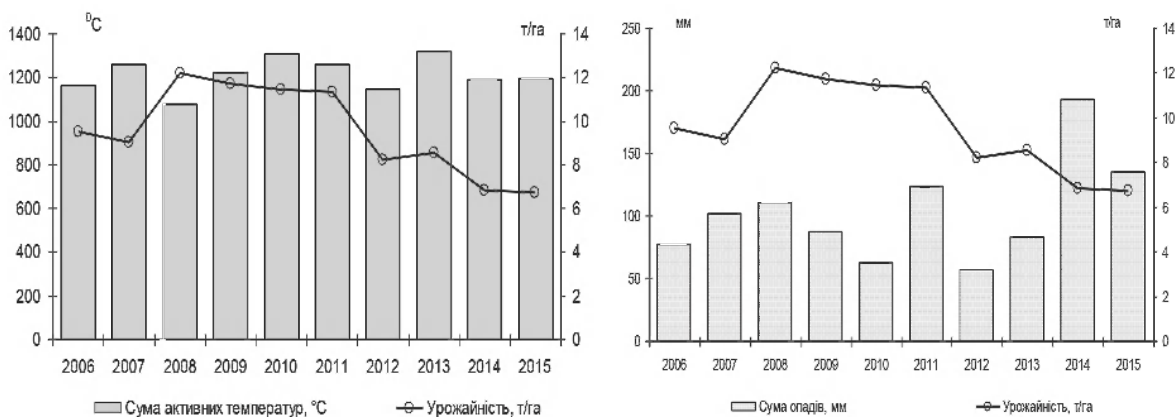


Рис. 1. Мінливість урожайності (т/га) салату посівного листового сорту Сніжинка в умовах Лівобережного Лісостепу залежно від: а) суми активних температур (°С), б) суми опадів (мм) (травень – червень) у період вирощування

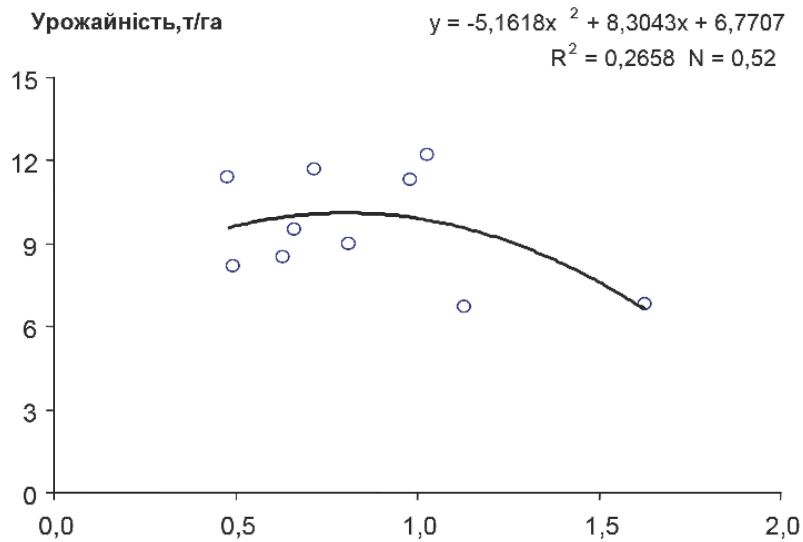


Рис. 2. Залежність урожайності салату посівного листового сорту Сніжинка від дії гідротермічного коефіцієнта для умов Лівобережного Лісостепу (середнє за 2006–2015 рр.)

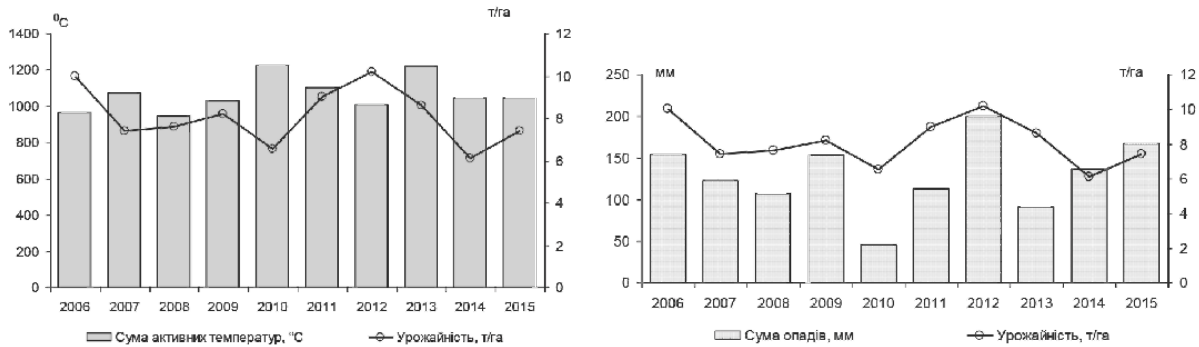


Рис. 3. Мінливість урожайності салату посівного листового сорту Сніжинка у зоні Полісся (2006–2015 рр.)

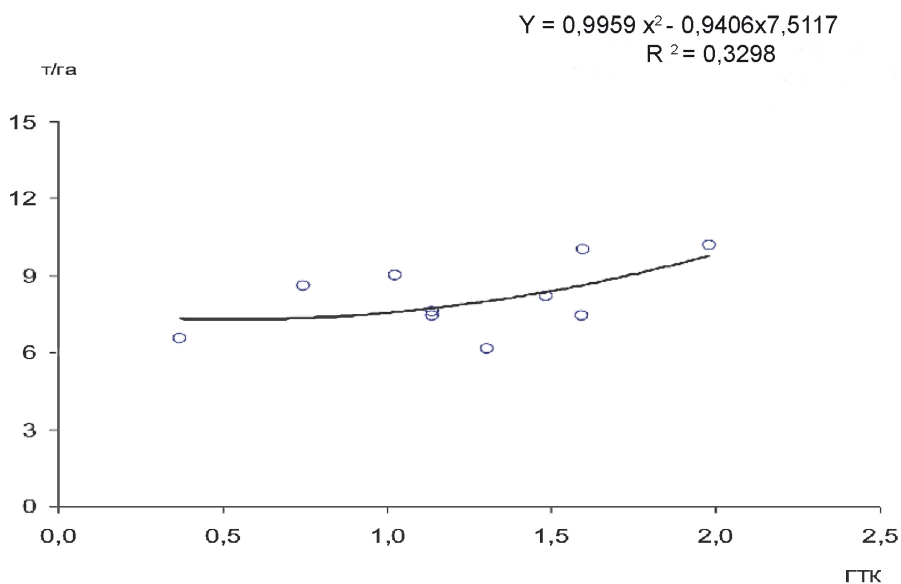


Рис. 4. Залежність формування рівня урожайності салату посівного листового сорту Сніжинка від гідротермічного коефіцієнту в умовах Полісся України (2006–2015 рр.)

Таблиця 1

Концентрація важких металів в грибах, мг/кг протягом піввіччя 2017 року

Рік	Сума активних температур, °С		Сума опадів, мм		ГТК (Х)		Урожайність, т/га (факт.) (У)	
	Лісостеп	Полісся	Лісостеп	Полісся	Лісостеп	Полісся	Лісостеп	Полісся
2006	1163	968	77,1	154,80	0,66	1,60	9,5	10,00
2007	1260	1073	102,3	122,30	0,81	1,14	9,0	7,40
2008	1076	947	110,6	107,70	1,03	1,14	12,2	7,60
2009	1222	1031	87,7	153,30	0,72	1,49	11,7	8,20
2010	1308	1226	62,7	45,80	0,48	0,37	11,4	6,53
2011	1262	1102	123,5	113,10	0,98	1,03	11,3	9,00
2012	1148	1010	56,6	200,10	0,49	1,98	8,2	10,17
2013	1318	1222	83,2	91,40	0,63	0,75	8,51	8,60
2014	1189	1049	193,5	137,20	1,63	1,31	6,8	6,11
2015	1196	1048	135,0	167,10	1,13	1,60	6,7	7,40
середнє	1214	1066	103	135,64	0,9	1,30	9,53	8,10
V,%	6,21	8,42	39,24	34,08	40,78	37,12	21,28	16,77
Лівобережний Лісостеп			$Y = -51618x^2 + 8,3043x + 6,7707, r=0,39$					
Полісся			$Y = 0,9959 x^2 - 0,9406x + 7,5117, r=0,57$					

Таблиця 2

Параметри зональної адаптивності урожайності салату посівного листкового сорту Сніжинка (середнє за 2006–2015 рр.)

Зона вирощування	Урожайність, т/га	Параметри зональної адаптивності				
		Загальна адаптивна здатність (ЗАЗ)	Специфічна адаптивна здатність (САЗ)	Відносна стабільність генотипу, % (Sg)	Коефіцієнт регресії генотипу за середовищем (пластичність) (bi)	Селекційна цінність генотипу (СЦГ)
Лісостеп (ІОБ НААН)	9,53	0,75	3,93	20,24	1,24	4,13
Полісся (ДС «Маяк»)	8,18	-0,75	1,67	15,94	0,76	4,59

ливанням відповідно року вирощування суми активних температур 1076–1318 оС та суми опадів 56,6–193,6 мм урожайність салату посівного сорту 'Сніжинка' становила 6,7–12,2 т/га. У зоні Полісся відношення суми опадів до суми активних температур (ГТК) майже не вплинуло на формування врожайності за його коливанням від 0,65 до 1,48.

Залежність формування врожайності у зонах Лісостепу і Полісся за коефіцієнтом еластичності відповідно становила – 0,05 і 0,26, що вказує на сприятливість умов природної зони Лівобережного Лісостепу для розвитку салату посівного листкового.

Загальна та специфічна адаптивні здатності сорту Сніжинка були вищими у зоні Лісостепу (0,75 та 3,93 відповідно); найбільша селекційна цінність сорту характерна для зони Полісся (4,59).

Література

1. Борисова Р. Л., Борисов В. Я., Перегудт М. Ф. Малораспространённые овощные культуры: справочник. Симферополь: Таврия, 1979. 192 с.
2. Грушко М. Ф. Зеленні овочеві культури. К.: Урожай, 1967. 68 с.
3. Грушко М. Ф. Зеленні овочеві культури. К.: Урожай, 1973. 56 с.
4. Горова Т. К. Сортизучение салата при различных сроках посева и высадки рассады в пленочных теплицах. Научно-техн. бюлл. Харків: УНИИОБ, 1979. № 10. С. 31–36.
5. Горова Т. К., Яровой Г. И., Гузенко Т. В. Адаптивные параметры исходных форм салата для селекции стабильных гибридов F1. Международный симпозиум: материалы докладов, сообщений (Москва, 9–12 августа 2005 г.).

Москва, 2005. Том II. С. 135–136.

6. Завадская О. Особенности выращивания и высадки рассады овощных культур. Овощеводство. 2007. № 3. С. 36–40.

7. Разнообразие отечественного сортамента салата посевного / А. Позняк та ін. Овощеводство. К.: ООО «Юнивест Медиа», 2014. № 7. С. 28–34.

8. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренко і К. І. Яковенко. Х.: Основа, 2001. 369 с.

9. Кильчевский А. В., Хотильова Л. В. Оценка адаптивной способности и стабильности сортов и гибридов овощных культур. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. М., 1985. Часть II. С. 43–53.

10. Селянинов Г. Т. О сельскохозяйственной оценке климатов. Труды по с.-х. метеорологии. М.–Л.: Сельхозгиз, 1925. Т. 20. С. 120–131.

References

1. Borisova R. L., Borisov V. Ya., Peregudt M. F. (1979) Malorasprostranenie ovoschnye culture: spravochnik [Less common vegetable crops: Reference]. Simferopol: Tavria, 192 p. [in Russian]
2. Grushko M. F. (1967) Zelenie ovoschnue culture [Green vegetable crops]. K.: Uroжай, 68 p. [in Ukrainian]
3. Grushko M. F. (1973) Zelenie ovoschnue culture [Green vegetable crops]. K.: Uroжай, 56 p. [in Ukrainian]
4. Gorova T. K. (1979) Sortoizuchenie salata pri razlichnih strokakh poseva i vusadki rasadu v plenochnix teplicah [Research of variety of salad with different periods of sowing and planting seedlings in film greenhouses]. Scientific and technical bulletin. Kharkiv: IOB NAAN, 10, 31–36. [in Russian]
5. Gorova T.K., Yarovy G.I., Guzenko T.V. (2005) Adaptivnye parametru ishodnih form salata dlja selekcii stabilnih gibridov F1 [Adaptive parameters of the initial salad forms for selection of stable hybrids F1]. International symposium: materials of reports, reports (Moscow, August 9-12, 2005). Moscow, II, 135–136. [in Russian]
6. Zavadskaya O. (2007) Osobnosti viraschivaniya i visadki rasadi ovoschih kultur [Features of growing and planting seedlings of vegetable crops]. Vegetable

