

## Вплив метеорологічних умов вегетаційного періоду на врожайність ячменю озимого в Лісостепу України

О. А. Демидов, В. М. Гудзенко\*, С. П. Васильківський

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, с. Центральне, Миронівський р-н, Київська обл., 08853, Україна, \*e-mail: barleys@mail.ru

**Мета.** Встановити рівень формування врожайності ячменю озимого залежно від метеорологічних умов вегетаційного періоду в Лісостепу України. **Методи.** Польові дослідження, дисперсійний, варіаційний та кореляційний аналіз. **Результати.** Виявлено позитивну кореляцію врожайності з тривалістю вегетації ( $r = 0,54$ ), особливо періоду «колосіння–достигання» ( $r = 0,76$ ). Встановлено помірний позитивний зв'язок урожайності й середньодобової температури повітря у період між припиненням і відновленням вегетації ( $r = 0,44$ ) та сильний від'ємний – із середньодобовою температурою повітря від колосіння до достигання ( $r = -0,77$ ). Позитивну кореляцію врожайності й кількості опадів спостережено в період від відновлення вегетації до колосіння ( $r = 0,30$ ). Загалом за вегетаційний період зв'язок був слабким ( $r = 0,16$ ). Для періоду «колосіння–достигання» зафіксовано низьке від'ємне значення ( $r = -0,11$ ). Це пов'язано з надмірними опадами, особливо зливого характеру, які в окремі роки спричинювали вилягання посівів, що знижувало врожайність. **Висновки.** В умовах Лісостепу України коливання температурного та водного режимів зумовлюють значну варіабельність тривалості вегетаційного періоду та врожайності ячменю озимого. Найсприятливішою для отримання високого врожаю є оптимальна (близька до середньобогаторічного значення) кількість опадів та рівномірний їх розподіл протягом усього вегетаційного періоду. Період «колосіння–достигання» є визначальним для формування рівня врожайності ячменю озимого.

**Ключові слова:** ячмінь озимий, урожайність, метеорологічні умови, вегетаційний період, кількість опадів, температура повітря, сума ефективних температур.

### Вступ

Ячмінь озимий – відносно нова культура для умов Лісостепу України. Донедавна його посівні площі практично повністю були зосереджені у південних – Миколаївській та Одеській – областях Степу. Однак кліматичні зміни, господарські та економічні чинники сприяли розширенню посівних площ ячменю озимого в цілому (до 1,0–1,2 млн га), в тому числі в Лісостепу (до 160 тис. га) та Поліссі (до 40 тис. га). Крім цього, близько 200 тис. га посівних площ розміщено у північних областях Степу [1]. Таким чином, майже 400 тис. га посівів цієї культури зосереджено північніше, порівняно з традиційним ареалом цієї культури в Україні. З

огляду на наведене, необхідно створити сорти ячменю озимого, адаптовані до цих умов [2]. Для визначення основних завдань селекції та раціонального впровадження сортів у виробництво важливе значення має аналіз метеорологічних даних та виявлення їхнього впливу на реалізацію потенціалу продуктивності в конкретних екологічних умовах [3–5].

**Мета досліджень** – встановити рівень формування врожайності ячменю озимого залежно від метеорологічних умов вегетаційного періоду в Лісостепу України.

### Матеріали та методика досліджень

Польові дослідження проводили у 2003/04–2015/16 вегетаційних роках у селекційній сівозміні Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН (МІП) відповідно до загальноприйнятих методик [6, 7]. Для підвищення достовірності експериментальних даних щороку досліджували сталий набір з 22 сортів ячменю озимого, створених у різних селекційних установах: ‘Бемір 2’,

Oleksandr Demydov  
<https://orcid.org/0000-0002-5715-2908>  
Volodymyr Hudzenko  
<https://orcid.org/0000-0002-9738-1203>  
Stanislav Vasylykivskyi  
<https://orcid.org/0000-0002-0216-3706>

‘Радон’, ‘Миронівський 87’, ‘Миронівський 93’, ‘Рицар’, ‘Паллідум 77’, ‘Борисфен’, ‘Ковчег’, ‘Сейм’, ‘Тутанхамон’, ‘Зубен’, ‘Жерар’ (МПП); ‘Одеський 165’, ‘Росава’, ‘Тамань’, ‘Основа’, ‘Манас’ (Селекційно-генетичний інститут – НЦНіС НААН); ‘Онега’, ‘Югодар’ (Кримська державна дослідна сільськогосподарська станція НААН), ‘Циклон’ (Краснодарський науково-дослідний інститут сільського господарства імені П. П. Лук’яненка); ‘Kromoz’, ‘Luxor’ (Чехія). Тривалість деяких періодів, їх тепло- та вологозабезпечення, рівень прояву врожайності встановлювали, виходячи із середнього значення у досліджених сортів. На основі фактичних метеорологічних даних Агrometeorологічної станції Миронівка (розміщена безпосередньо на території МПП) розраховували суми ефективних температур (понад +5 °С), середньодобову температуру повітря та кількість опадів. Припинення вегетації та її відновлення визначали за датою сталого переходу середньодобової температури повітря через +5 °С. Статистичний аналіз отриманих експериментальних даних проводили з використанням комп’ютерних програм Excel 2010 і Statistica 6.0.

### Результати досліджень

За результатами двофакторного дисперсійного аналізу врожайності зерна ячменю озимого у 2004–2016 рр. виявлено достовірний вплив генотипу, умов року вегетації та їхньої взаємодії (табл. 1).

Таблиця 1

Результати двофакторного дисперсійного аналізу врожайності ячменю озимого (2004–2016 рр.)

Фактори	SS	df	MS	F	F <sub>05</sub>	Внесок факторів у загальну дисперсію, %
Генотип	84,76	21	4,04	138,40	1,57	4,96
Рік	1472,64	12	122,72	4207,88	1,77	86,14
Генотип–рік	135,59	252	0,54	18,45	1,19	7,93
Похибка	16,68	572	0,03	–	–	0,98
Разом	1709,67	857	–	–	–	–

**Примітка.** SS – сума квадратів, df – число ступенів свободи, MS – середній квадрат, F – значення критерію Фішера, F<sub>05</sub> – критичне значення критерію Фішера.

Водночас оцінка внеску кожного з факторів у загальну дисперсію виявила абсолютну перевагу фактора року (86,14%). Отримані дані

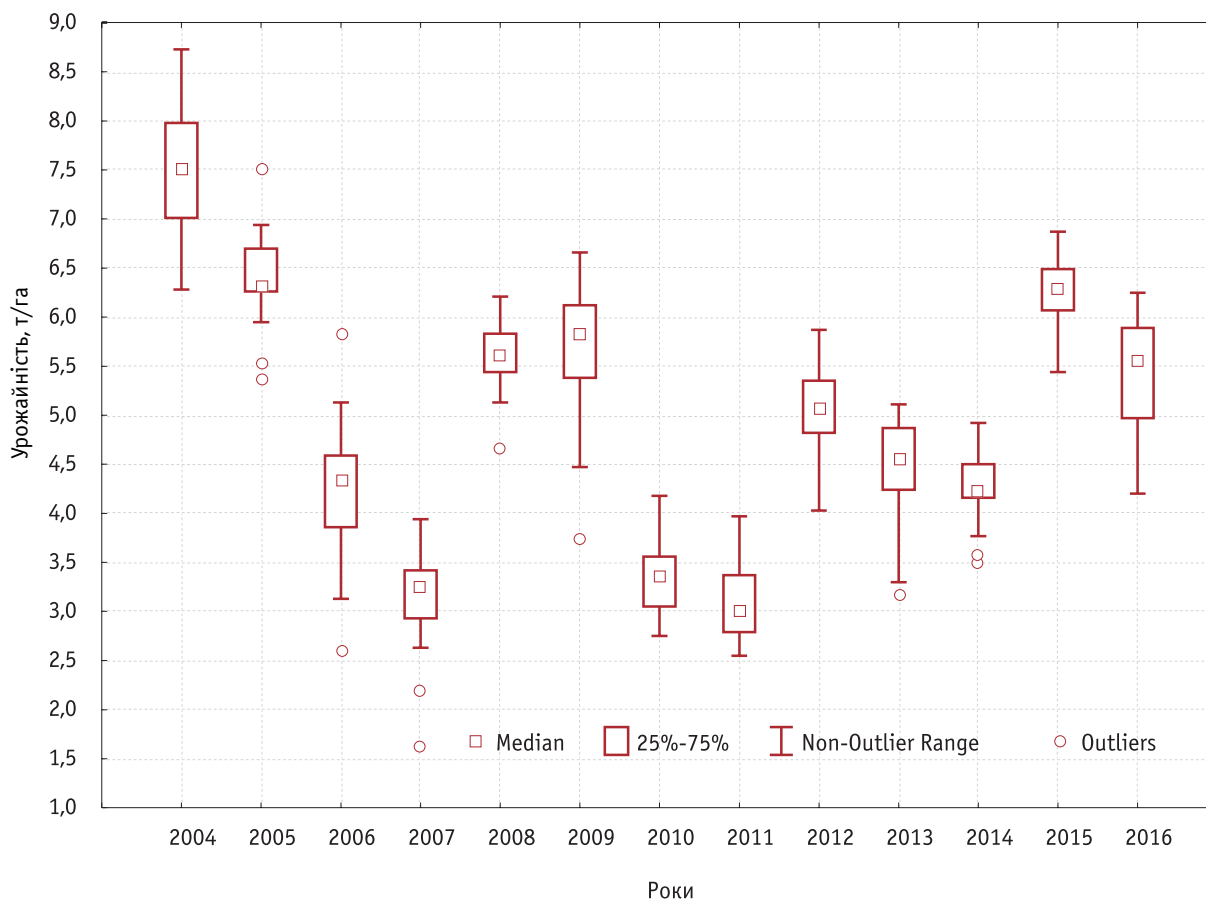


Рис. 1. Рівень прояву врожайності ячменю озимого залежно від гідротермічних умов року

свідчать про те, що хоч внесок генотипу в рівень прояву середньої врожайності по досліді та достовірних відмінностей між деякими сортами є істотним, однак особливості вегетації у роки досліджень мали значно сильніший вплив на формування врожайності (рис. 1).

Середнє значення врожайності по досліді варіювало від 7,55 т/га у 2004 р. до 3,10 т/га у 2011 р. Отримані дані переконливо вказують на необхідність не лише підвищення верхньої межі потенціалу врожайності створених сортів, а й підняття нижнього «порогу» величини цієї ознаки, тобто створення сортів з вищою стабільністю.

Гідротермічні умови року істотно впливали і на проходження деяких етапів вегетаційного періоду рослин ячменю озимого (табл. 2).

Тривалість періоду «сівба–сходи» в середньому становила 12,2 доби з найменшим значенням у 2012/13 р. – 7 днів і найбільшим у 2006/07 р. – 20 днів. Найбільш варіабельним ( $V = 46,5\%$ ) був період від появи сходів до припинення вегетації – від 13 днів у 2005/06 р. до 75 днів у 2015/16 р. Хоч варто зазначити, що в останньому вегетаційному році температура повітря в осінній період неодноразово переходила  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  як у бік перевищення, так і зниження. Період від відновлення весняної вегетації до колосіння рослин ячменю озимого варіював – від 39 днів у 2012/13 р. до 66 днів у 2003/04 р. Різниця за роками у тривалості періоду від колосіння до повної стиглості ста-

новила 15 днів з найменшим періодом у 2006/07 р. – 36 днів і найбільшим у 2003/04 р. – 51 доба. Виявлено позитивний зв'язок тривалості періоду «колосіння–достигання» з врожайністю ( $r = 0,76$ ). Це свідчить про те, що скорочення цього періоду внаслідок дії погодних умов зумовлює зниження врожайності. Середня тривалість вегетаційного періоду (від сівби до достигання) ячменю озимого в умовах Лісостепу України за останні 13 років становила 274,6 доби. Найкоротшим був період вегетації у 2006/07 р. – 264 доби, найтривалішим – у 2003/04 р. – 293 доби. Загалом, триваліша вегетація позитивно позначається на врожайності ( $r = 0,54$ ).

Ріст рослин і здатність їх переходити від вегетативного до генеративного розвитку відбувається за умови відповідного для кожної культури температурного режиму [8, 9]. Середньодобові значення температури повітря та суми ефективних температур (понад  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) у деякі періоди росту й розвитку рослин ячменю озимого за роками наведено в таблиці 3.

Встановлено помірний позитивний зв'язок урожайності із середньодобовою температурою повітря в період між припиненням та відновленням вегетації ( $r = 0,44$ ). Сильну від'ємну кореляцію врожайності зафіксовано з середньодобовою температурою повітря в період від колосіння до достигання ( $r = -0,77$ ).

Найваріабельнішим за сумою ефективних температур виявився період від сходів до

Таблиця 2

Тривалість вегетаційного періоду ячменю озимого

Веgetаційний рік	Тривалість, днів					
	СС	СП	ПВ	ВК	КД	СД
2003/04	9	36	131	66	51	293
2004/05	14	26	141	51	46	278
2005/06	17	13	145	63	47	285
2006/07	20	55	89	64	36	264
2007/08	13	20	148	54	46	281
2008/09	11	24	143	50	43	271
2009/10	13	44	112	60	39	268
2010/11	8	55	126	51	38	278
2011/12	12	20	151	43	41	267
2012/13	7	41	148	39	39	274
2013/14	11	43	106	64	43	267
2014/15	13	35	145	43	41	277
2015/16	10	75	92	45	45	267
<b>X</b>	<b>12,2</b>	<b>37,5</b>	<b>129,0</b>	<b>53,3</b>	<b>42,7</b>	<b>274,6</b>
<i>min</i>	7,0	13,0	89,0	39,0	36,0	264,0
<i>max</i>	20,0	75,0	151,0	66,0	51,0	293,0
R (max–min)	13	62	62	27	15	29
V, %	29,3	46,5	17,1	17,4	9,9	3,1

**Примітка.** Тут і далі: СС – сівба–сходи; СП – сходи–припинення вегетації; ПВ – припинення–відновлення вегетації; ВК – відновлення вегетації–колосіння; КД – колосіння–достигання; СД – сівба–достигання; X, min, max – середнє, мінімальне та максимальне значення відповідно; R (max–min) – розмах варіювання; V – коефіцієнт варіації.

Температурний режим вегетаційного періоду ячменю озимого

Веgetаційний рік	Середньодобова температура, °C					Сума ефективних температур, понад +5 °C				
	СС	СП	ПВ	ВК	КД	СС	СП	ВК	КД	СД
2003/04	14,5	6,9	-1,3	9,8	16,8	85,8	104,0	336,9	602,0	1128,7
2004/05	7,6	8,9	-1,8	12,7	18,1	44,7	101,7	396,1	602,3	1144,8
2005/06	8,2	5,4	-3,0	11,4	18,1	57,0	29,6	408,7	604,3	1099,6
2006/07	8,7	4,2	-0,1	9,9	21,9	81,4	58,4	315,4	606,6	1061,8
2007/08	9,4	7,9	0,0	12,2	18,0	58,7	59,4	390,0	597,4	1105,5
2008/09	12,1	9,1	-0,6	11,3	19,0	78,2	98,0	316,0	604,0	1096,2
2009/10	10,0	5,7	-4,5	12,0	20,2	66,3	76,7	418,2	593,1	1154,3
2010/11	14,7	8,1	-2,8	11,2	20,8	77,7	179,9	321,6	602,2	1181,4
2011/12	11,7	4,3	-2,1	14,9	19,9	80,8	10,8	426,4	609,6	1127,6
2012/13	16,7	9,2	-1,5	15,8	20,2	81,7	177,1	421,8	593,9	1274,5
2013/14	8,8	9,1	-1,3	10,1	18,8	39,5	179,9	326,1	593,1	1138,6
2014/15	9,2	6,4	0,1	12,2	19,5	54,3	104,0	308,9	593,9	1061,1
2015/16	7,2	4,3	-0,3	12,7	17,9	34,1	78,4	330,0	593,0	1035,5
<b>X</b>	<b>10,7</b>	<b>6,9</b>	<b>-1,5</b>	<b>12,0</b>	<b>19,2</b>	<b>64,6</b>	<b>96,8</b>	<b>362,8</b>	<b>599,6</b>	<b>1123,8</b>
<i>min</i>	7,2	4,2	-4,5	9,8	16,8	34,1	10,8	308,9	593,0	1035,5
<i>max</i>	16,7	9,2	0,1	15,8	21,9	85,8	179,9	426,4	609,6	1274,5
R (max-min)	9,5	5	4,6	6	5,1	51,7	169,1	117,5	16,6	239
V, %	28,2	28,5	-	14,9	7,3	27,5	56,5	13,0	1,0	5,4

припинення вегетації ( $V = 56,5\%$ ). Найменший розмах варіювання за цим показником спостережено від колосіння до досягання ( $R = 16,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). При цьому, як було зазначено вище, варіювання цього періоду досягло 15 діб. Це свідчить про те, що проходження періоду «колосіння-досягання» досить сильно корегується температурним режимом.

Вологозабезпеченість є одним з основних лімітуючих факторів, які впливають на ріст і розвиток рослин сільськогосподарських культур [10, 11]. Кількість опадів за вегетацію рослин ячменю озимого (середнє за 2003–2016 рр.) становила 400,2 мм з коливаннями від 262,9 мм

(2006/07 р.) до 568,0 мм (2005/06 р.) (табл. 4). З них 176 мм (44,2%) випало в період спокою рослин. Під час активної вегетації найбільше опадів зафіксовано за час від колосіння до досягання – 107,2 мм (26,8%). Кількість опадів істотно варіювала як в окремі періоди ( $V = 33,8\text{--}136,9$ ;  $R = 70,4\text{--}290,6$  мм), так і за вегетацію в цілому ( $V = 21,4\%$ ;  $R = 305,1$  мм). Така мінливість кількості опадів безумовно відчутно впливала на проходження фізіологічних процесів під час росту й розвитку рослин та, як наслідок, формування врожайності.

Кореляційним аналізом встановлено слабкий позитивний зв'язок між урожайністю і

Таблиця 4

Кількість опадів за вегетаційний період ячменю озимого

Веgetаційний рік	Кількість опадів, мм					
	СС	СП	ПВ	ВК	КД	СД
2003/04	0,8	112,0	146,1	67,3	98,3	424,4
2004/05	17,3	22,1	182,4	93,2	69,6	384,6
2005/06	47,0	11,2	238,8	74,7	196,3	568,0
2006/07	27,2	38,1	80,8	13,0	103,9	262,9
2007/08	8,9	13,2	165,4	131,3	76,7	395,5
2008/09	6,4	8,4	227,1	6,1	112,3	360,2
2009/10	31,2	42,7	211,8	61,2	95,5	442,5
2010/11	0,0	60,4	151,4	35,3	79,5	326,7
2011/12	70,4	5,8	152,7	71,6	63,2	363,7
2012/13	0,8	68,1	344,9	18,0	96,0	527,8
2013/14	0,0	13,2	54,3	91,2	142,0	300,7
2014/15	0,0	35,6	183,6	43,7	123,9	386,8
2015/16	0,5	88,9	159,8	72,6	136,9	458,7
<b>X</b>	<b>16,2</b>	<b>40,0</b>	<b>176,8</b>	<b>59,9</b>	<b>107,2</b>	<b>400,2</b>
<i>min</i>	0,0	5,8	54,3	6,1	63,2	262,9
<i>max</i>	70,4	112,0	344,9	131,3	196,3	568,0
R (max-min)	70,4	106,2	290,6	125,2	133,1	305,1
V, %	136,9	84,1	40,9	59,9	33,8	21,4

кількістю опадів за період від відновлення вегетації до колосіння ( $r = 0,30$ ). За весь період вегетації цей показник був ще нижчим ( $r = 0,16$ ). У період «колосіння–достигання» зазначено навіть слабкий від’ємний зв’язок ( $r = -0,11$ ) кількості опадів і врожайності. Відсутність сильної кореляції урожайності й вологозабезпечення на різних етапах та за вегетаційний період загалом пояснюється тим, що роки досліджень характеризувались значним коливанням кількості опадів як у межах одного року (по періодах), так і за роками. Нерідко опади розподілялись протягом деяких періодів нерівномірно, а випадали за кілька днів, що, звичайно, не могло компенсувати відсутність їх у попередній час. Крім цього, перезволоження під час колосіння та достигання у ряді років (2005/06, 2013/14, 2014/15, 2015/16 рр.) провокувало значний ступінь вилягання посівів. Останнє, своєю чергою, неминуче призводило до недобору врожаю. Таким чином, збільшення кількості опадів не завжди гарантує прямо пропорційне зростання рівня врожайності. Найсприятливішим для отримання врожаю є досить оптимальне значення (близьке до середньобагаторічного) кількості опадів та рівномірний розподіл їх протягом усього вегетаційного періоду.

### Висновки

Погодні умови у вегетаційні періоди 2003/04–2015/16 рр. ячменю озимого відзначалися сильним ступенем мінливості. Коливання температурного та водного режимів зумовлювали значну варіабельність тривалості вегетаційного періоду, його окремих складових і в підсумку – врожайності ячменю озимого.

Період «колосіння–достигання» є визначальним для формування остаточного рівня врожайності ячменю озимого. Несприятливі умови в цей час (підвищені температури повітря, відсутність або ж надмірність опадів) можуть нівелювати закладені на попередніх етапах передумови формування високої врожайності.

Результати досліджень дають підставу стверджувати, що для підвищення та стабілізації врожайності ячменю озимого в Лісостепу України необхідно створювати сорти, які, поряд з підвищеним потенціалом продуктивності, повинні мати достатню генетично детерміновану стійкість до дії несприятливих абіотичних чинників на всіх етапах росту й розвитку рослин.

### Використана література

1. Посівні площі сільськогосподарських культур під урожай 2014 року : Статистичний бюлетень / Держ. служба статистики України. – К., 2014. – 53 с.

2. Гудзенко В. М. Оцінка селекційних ліній ячменю озимого за продуктивністю та адаптивністю в умовах Лісостепу України / В. М. Гудзенко // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. – Х., 2014. – Вип. 106. – С. 13–23.

3. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство: эколого-генетические основы / А. А. Жученко. – Кишинев : Штиинца, 1990. – 432 с.

4. Шевченко С. Н. Селекция ярового ячменя и пшеницы для условий Среднего Поволжья : автореф. дис. ... доктора с.-х. наук : спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство» / Шевченко Сергей Николаевич ; Самарский НИИХ им. Н. М. Тулайкова. – Пенза, 2006. – 53 с.

5. Озимый ячмень / Л. Райнер, И. Штайнбергер, У. Дееке [и др.] ; [пер. с нем. и предисл. В. И. Пономарева]. – М. : Колос, 1980. – 214 с.

6. Методика проведення експертизи та державного сортопробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур // Охорона прав на сорти рослин : офіц. бюлетень / гол. ред. В. В. Волкодав. – К. : АЛЕФА, 2003. – Вип. 2, Ч. 3. – 241 с.

7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

8. Mavi H. S. Agrometeorology. Principles and applications of climate studies in agriculture / H. S. Mavi, G. J. Tupper. – New York : The Haworth press, Inc., 2004. – 364 p.

9. Crop physiology. Applications for genetic improvement and agronomy / V. O. Sadras, D. L. Calderini (eds). – Burlington, MA, USA : Elsevier/Academic Press, 2009. – 818 p.

10. Blum A. Plant breeding for water-limited environments / A. Blum. – New York : Springer-Verlag, 2011. – 255 p.

11. Water dynamics in plant production / W. Ehlers, M. Goss (eds). – Wallingford, UK : CABI Publishing, 2003. – 273 p.

### References

1. Posivni ploshchi silskohospodarskykh kultur pid urozhai 2014 roku: Statystychnyi biuleten [Area under crops for the harvest of 2014. Statistical bulletin]. (2014). Kyiv: N.p. [in Ukrainian]

2. Gudzenko, V. M. (2014). Evaluation of winter barley breeding lines for productivity and adaptability under conditions of the Forest-Steppe zone of Ukraine. *Selektsia i Nasinnitstvo* [Plant Breeding and Seed Production], 106, 13–23. [in Ukrainian]

3. Zhuchenko, A. A. (1990). *Adaptivnoe rasteniiovodstvo: ekologo-geneticheskie osnovy* [Adaptive plant-growing: genetic and ecological basic principles]. Kishinev: Shtiintsa. [in Russian]

4. Shevchenko, S. N. (2006). *Selektsiya yarovogo yachmenya i pshenitsy dlya usloviy Srednego Povolzh'ya* [Spring barley and wheat breeding for the Middle Volga region] (Extended abstract of Doc. Agric. Sci. Diss.). N. M. Tulaikov Samara Research Institute of Agriculture, Penza, Russia. [in Russian]

5. Rainer, L., Steinberger, I., & Deeke, U. (1980). *Ozimyy yachmen* [Winter barley]. (V. I. Ponomarev, Trans.). Moscow: Kolos. [in Russian]

6. Volkodav, V. V. (Ed.). (2003). Method of examination and state testing of varieties of grain, cereal and leguminous crops. *Okhrona prav na sorty roslyn* [Plant variety rights protection] (Vol. 2, Part. 3). Kyiv: Alefa. [in Ukrainian]

7. Dospikhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)]. (5<sup>th</sup> ed., rev.). Moscow: Agropromizdat. [in Russian]

8. Mavi, H. S., & Tupper, G. J. (2004). *Agrometeorology. Principles and applications of climate studies in agriculture*. New York: The Haworth Press, Inc.

9. Sadras, V. O., & Calderini, D. L. (Eds.). (2009). *Crop physiology. Applications for genetic improvement and agronomy*. Burlington, MA, USA: Elsevier/Academic Press.

10. Blum, A. (2011). *Plant breeding for water-limited environments*. New York: Springer-Verlag.

11. Ehlers, W., & Goss, M. (Eds.). (2003). *Water dynamics in plant production*. Wallingford, UK: CABI Publishing.

УДК 633.16:631.559:551.508

**Демидов А. А., Гудзенко В. Н.\* , Васильковский С. П.** Влияние метеорологических условий вегетационного периода на урожайность ячменя озимого в Лесостепи Украины // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2016. – № 4. – С. 39–44. [http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.4\(33\).2016.88670](http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.4(33).2016.88670)

*Мироновский институт пшеницы им. В. М. Ремесло НААН Украины, с. Центральное, Мироновский р-н, Киевская обл., 08853, Украина, \*e-mail: barleys@mail.ru*

**Цель.** Определить уровень формирования урожайности ячменя озимого в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода в Лесостепи Украины. **Методы.** Полевые исследования, дисперсионный, вариационный и корреляционный анализ. **Результаты.** Выявлена положительная корреляция урожайности с продолжительностью вегетации ( $r = 0,54$ ), особенно периода «колошение–созревание» ( $r = 0,76$ ). Установлена умеренная положительная связь урожайности и среднесуточной температуры воздуха в период между прекращением и возобновлением вегетации ( $r = 0,44$ ), а также сильная отрицательная со среднесуточной температурой воздуха от колошения до созревания ( $r = -0,77$ ). Положительная корреляция урожайности и количества осадков отмечена в период от возобновления вегетации до колошения ( $r = 0,30$ ). В целом за вегетационный период связь была слабой ( $r = 0,16$ ). Для периода «колошение–созревание» отмече-

но низкое отрицательное значение ( $r = -0,11$ ). Это связано с избыточными осадками, особенно ливневого характера, которые в отдельные годы приводили к полеганию посевов, что снижало урожайность. **Выводы.** В условиях Лесостепи Украины колебания температурного и водного режимов обуславливают значительную вариабельность длительности вегетационного периода и урожайности ячменя озимого. Наиболее благоприятным для получения урожая является оптимальное (близкое к среднегодовым значениям) количество осадков и их равномерное распределение на протяжении всего вегетационного периода. Период «колошение–созревание» является определяющим для формирования уровня урожайности ячменя озимого.

**Ключевые слова:** ячмень озимый, урожайность, метеорологические условия, вегетационный период, количество осадков, температура воздуха, сумма эффективных температур.

UDC 633.16:631.559:551.508

**Demydov, O. A., Hudzenko, V. M.\* , & Vasylykivskyi, S. P.** (2016). Impact of weather conditions during the growing season on winter barley yield in the Forest-Steppe zone of Ukraine. *Sortovivčennâ ohor. prav sorti roslin* [Plant Varieties Studying and Protection], 4, 39–44. [http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.4\(33\).2016.88670](http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.4(33).2016.88670)

*The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine, Tsentralne village, Myronivka district, Kyiv region, 08853, Ukraine, \*e-mail: barleys@mail.ru*

**Purpose.** To establish the level of formation of winter barley yield depending on weather conditions during the growing season in the Forest-Steppe zone of Ukraine. **Methods.** Field investigations, ANOVA, variance and correlation analysis. **Results.** Positive correlation was revealed between yield and the duration of the vegetation ( $r = 0.54$ ) and especially “heading–maturation” period ( $r = 0.76$ ). Moderate positive correlation was established between yield and mean daily air temperature during the period from termination to resumption of vegetation ( $r = 0.44$ ), and strong negative one – between yield and mean daily air temperature during heading to maturation period ( $r = -0.77$ ). Positive correlation was observed between yield and rainfall amount during the period from vegetation resumption to heading ( $r = 0.30$ ). In general, during the growing season the correlation was weak ( $r = 0.16$ ). For the period of “heading–maturation” low nega-

tive value ( $r = -0.11$ ) was fixed. This was due to heavy precipitations, especially torrential rains, which in some years have caused lodging of plantings resulted in yield decrease. **Conclusions.** Under the conditions of Forest-Steppe zone of Ukraine, fluctuations in temperature and water regimes are responsible for significant variability in growing season duration and yield of winter barley. Optimal amount of precipitation (close to long-time annual average) and their uniform distribution throughout growing season is the most favorable for obtaining high yield. “Heading–maturation” period is responsible for the formation of winter barley yield level.

**Keywords:** winter barley, yield, weather conditions, growing season, amount of precipitation, air temperature, the sum of the degree days.

Надійшла 5.10.2016