

УДК 633.16:631.5:
631.8:631.67

© 2019

ОСІННІЙ РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ, СОРТУ, СТРОКІВ СІВБИ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

С.О. Заєць¹, Л.Б. Кисіль²

¹кандидат сільськогосподарських наук
Інститут зрошуваного землеробства НААН
смт Наддніпрянське, м. Херсон, 73483, Україна
e-mail: ¹szaiets58@gmail.com, ²lkisiel@ukr.net

Надійшла 12.09.2019

Мета. Визначити вплив агрометеорологічних умов, строків сівби і регуляторів росту Гуміфілд Форте брікс, МИР та PROLIS на ріст і розвиток рослин в осінній період вегетації за вирощування сортів ячменю озимого на зрошуваних землях. **Методи.** Дослідження проводили в Інституті зрошуваного землеробства НААН за методиками польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях (ІЗЗ НААН, 2014). **Результати.** Установлено, що за роками досліджень гідротермічні умови та тривалість осіннього періоду вегетації ячменю озимого помітно різнилися. За сівби 1 жовтня тривалість осіннього періоду вегетації у 2016 р. становила 45 днів, 2017 р. — 102, 2018 р. — 42 дні. За сівби 20 жовтня рослини ячменю озимого вегетували відповідно 25, 81 і 32 дні. За період осінньої вегетації залежно від строків сівби сума ефективних температур (вище 5°C) становила 50,7–156,8°C у 2016 р., 159,0–314,4°C у 2017 р. та 105,1–287,0°C у 2018 р. За сприятливих метеорологічних умов краще розвиваються рослини сорту Дев'ятий вал, за несприятливих — переваг одного сорту над іншим немає. У середньому за 3 роки досліджень обидва сорти найбільшу надземну масу формували у варіантах, де сівбу проводили 1 жовтня і застосовували препарат Гуміфілд. Інтенсивніше кущився сорт-дворучка Дев'ятий вал, утворивши 2,8 пагона на рослині, що пов'язано з його сортовими особливостями. Сорт Академічний у середньому утворив 2,6 пагона на рослині. **Висновки.** Найбільша надземна маса у сортах Академічний (569,8 г/м²) та Дев'ятий вал (558,9 г/м²) формується при застосуванні препарату Гуміфілд Форте брікс. Використання регуляторів росту Гуміфілд Форте брікс, МИР і PROLIS за обробки насіння сприяє не лише збільшенню надземної маси, а й підвищує кущистість.

Ключові слова: зрошення, період вегетації, агрометеорологічні умови, сорти, строки сівби, регулятори росту.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201910-07S>

У світовому виробництві зерна ячміню посідає одне з важливих місць. Його посівні площі займають понад 70 млн га. Частка

України в світовому виробництві ячменю дорівнює 7–8%, проте за врожайністю Україна значно поступається країнам ЄС,

де цей показник наближається або перевищує 6 т/га [1, 2].

Останніми роками в Україні спостерігається зменшення посівних площ ячменю, передусім ярого, тоді як під озимим упродовж останніх 8-ми років вони зросли майже втричі. Урожайність ячменю озимого за останні 7 років збільшилася з 2,0 до 3,4 т/га, але вона, на жаль, удвічі нижча за показник ЄС – 7,0 т/га [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У формуванні високої врожайності зерна ячменю озимого важливу роль відіграють умови вирощування культури, починаючи з підбору сорту, дати сівби, обробки стимулювальними препаратами.

Агрокліматичні умови Південного Степу України загалом можна охарактеризувати як сприятливі для вирощування ячменю озимого, хоча досить мінливі впродовж вегетаційного періоду. Неоднаковий, а іноді аномальний прояв кліматичних факторів, таких, як температура повітря та опади, дуже часто негативно позначається на ростових процесах і формуванні продуктивності культури. Пригнічення розвитку рослин трапляється тоді, коли в період вегетації фіксуються ґрунтові та повітряні посухи [4–6].

Селекціонерами України створено багато цінних сортів ячменю. Середні врожаї ячменю сучасних сортів в Україні за чіткого дотримання технології вирощування можуть досягати 4–6 т/га, що близько до рівня європейських держав. Проте через несталість умов вирощування у виробництві спостерігається коливання рівня врожаїв і валових зборів зерна. Тому головними завданнями для науковців по культурі ячменю залишаються програми досліджень, спрямовані на підвищення і стабілізацію врожаїв зерна [7, 8].

Загальновідомо, що строки сівби є важливими факторами в збільшенні врожайності зерна і поліпшенні його якості. Глобальні зміни кліматичних умов, що спостерігаються в останні десятиліття, потребують і певної корекції в технології вирощування, зокрема і строках сівби [9].

Проте основні елементи технології вирощування ячменю озимого, такі, як вибір сорту та оптимального строку сівби в умовах регіональних змін клімату, недостатньо

досліджені. А обробку насіння регуляторами росту Гуміфілд Форте брікс, МІР і PROLIS на сучасних сортах ячменю озимого за різних строків сівби в умовах зрошення раніше не проводили. Тому ці експериментальні дослідження є актуальними і необхідними виробництву.

Мета досліджень — визначення впливу агрометеорологічних умов, строків сівби та регуляторів росту Гуміфілд Форте брікс, МІР, PROLIS на ріст і розвиток рослин в осінній період вегетації за вирощування сортів ячменю озимого на зрошуваних землях Південного Степу.

Матеріали та методи досліджень. Польовий дослід закладали на полях Інституту зрошуваного землеробства НААН згідно із загальноприйнятими методичними рекомендаціями [4]. Норма висіву рекомендована для зони Південного Степу і становила 5 млн схожих насінин на 1 га. Для дослідження було обрано сорти ячменю — типово озимий Академічний та дворучка Дев'ятий вал, які внесено в Державний реєстр рослин сортів, придатних для використання у Степу відповідно з 2011 і 2015 року [10]. В окремі роки проводили сходовикликаючий полив нормою 350–400 м³/га за допомогою дощувального агрегата ДДА-100МА. Спостереження, аналізи та обліки здійснювали відповідно до методики польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях [11]. Сівбу проводили в 2 строки: 1 та 20 жовтня.

Спостереження за метеорологічними величинами фіксували на агрометеорологічній станції в Херсоні, розташованій від польового досліду на відстані 200–400 м [12–14].

Результати досліджень. У роки проведення досліджень погодні умови були різними, що дало змогу визначити їх вплив на реалізацію потенціалу зернової продуктивності рослин ячменю озимого. Так, у 2016 р. термічний режим за вересень–листопад був нижчим на 0,9°C, 2017 р. — вищим на 1,2°C, у 2018 р. — на 0,8°C. Із 3-х років 2 роки характеризувалися істотним недобором опадів. Лише в 2016 р. кількість опадів за вегетаційний період перевищувала норму на 23,6 мм, у 2017 та 2018 р. їх кількість була нижчою за норму

1. Гідротермічні умови осіннього періоду вегетації ячменю озимого залежно від строків сівби (2016–2018 рр.)

Показник	2016		2017		2018	
	01.10	20.10	01.10	20.10	01.10	20.10
Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–10 см, мм	14	18	7	12	11	8
Сума опадів за період «сівба — припинення осінньої» вегетації, мм	98,0	23,7	96,0	93,3	9,6	6,1
Тривалість осіннього періоду вегетації, днів	45	25	102	81	42	32
Дата припинення осінньої вегетації	14.11.2016	12.01.2018	11.11.2018			

на 64,3 мм і 34,1 мм відповідно, що впливало на формування надземної маси рослин ячменю озимого.

Крім того, кількість продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–10 см істотно різнилася за роками і становила залежно від строку сівби 14–18 мм у 2016 р., 7–12 мм у 2017 р. та 8–11 мм — 2018 р. (табл. 1). Сума опадів за період «сівба — припинення осінньої вегетації» залежно від строку сівби також істотно різнилася за роками досліджень і становила 23,7–98,0 мм у 2016 р., 93,3–96,0 мм — 2017 і та 6,1–9,6 мм у 2018 р.

Тривалість осіннього періоду вегетації за роками досліджень помітно різнилася. Так, у 2016 і 2018 рр. тривалість осіннього періоду вегетації ячменю озимого на 14 і 17 днів відповідно зменшилася за середньобогаторічну норму, у 2017 р., навпаки, його тривалість збільшилася на 45 днів. Припинення осінньої вегетації у 2016 р. відбулося 14 листопада, у наступному році — 12 січня 2018 р., 2018 р. — 11 листопада. За сівби 1 жовтня тривалість осіннього періоду вегетації у 2016 р. становила 45 днів, 2017 — 102, 2018 р. — 42 дні. За

сівби 20 жовтня рослини ячменю озимого вегетували відповідно 25, 81 і 32 дні.

За період осінньої вегетації залежно від строків сівби сума ефективних температур (вище 5°C) становила 50,7–156,8°C у 2016 р., 159,0–314,4°C у 2017 р. та 105,1–287,0°C у 2018 р. Неоднакова сума ефективних температур повітря в роки досліджень по-різному впливала на ріст і розвиток рослин ячменю озимого. Так, за сівби 1 жовтня сходи у 2016 і 2018 р. було отримано на 8-му добу, 2017 р. — 11-ту добу, що пов'язано з більш теплою погодою в I декаді жовтня 2016 і 2018 р. (табл. 2).

Проте за сівби 20 жовтня у 2016 р. сходи було отримано відповідно на 23-тю добу, 2017 р. — 15 і 17-ту добу, 2018 р. — на 11-ту добу. Більш раннє отримання сходів у 2017 та 2018 р. можна пояснити значно вищою сумою ефективних температур (>5°C) у II і III декадах жовтня.

Дослідженням встановлено, що на час припинення осінньої вегетації у 2016 р. рослини перед входом у зиму були менш розвиненими, ніж у 2017 і 2018 рр. Так, станом на кінець листопада 2016 р. сорти ячменю

2. Дата появи сходів і настання осіннього куціння рослин ячменю озимого залежно від строку сівби за роками

Сорт	Сходи			Куціння		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
<i>Строк сівби 1 жовтня</i>						
Академічний	8.10	11.10	8.10	12.11	3.11	29.10
Дев'ятий вал	8.10	11.10	8.10	13.11	3.11	30.10
<i>Строк сівби 20 жовтня</i>						
Академічний	12.11	6.11	31.10	31.03	28.12	3.03
Дев'ятий вал	12.11	4.11	31.10	1.04	27.12	5.03

3. Куцистість, кількість стебел і маса рослин на різних сортах ячменю озимого в кінці осінньої вегетації за оптимального строку сівби (01.10) за роками

Варіант (регулятори росту)	Академічний				Дев'ятий вал			
	2016	2017	2018	середнє	2016	2017	2018	середнє
<i>Куцистість</i>								
Контроль	2,0	2,9	2,2	2,4	2,2	3,3	2,5	2,7
Гуміфілд Форте брікс	2,1	2,9	2,4	2,5	2,2	3,4	2,7	2,8
МИР	2,1	3,2	2,4	2,6	2,2	3,4	2,6	2,7
PROLIS	2,1	3,4	2,4	2,6	2,2	3,4	2,7	2,8
<i>Кількість стебел, шт./м²</i>								
Контроль	687	1372	956	1005	682	1600	1162	1148
Гуміфілд Форте брікс	752	1392	1100	1081	764	1680	1224	1223
МИР	710	1560	1040	1103	768	1640	1208	1205
PROLIS	718	1628	1110	1152	800	1644	1268	1237
<i>Надземна маса рослин, г/м²</i>								
Контроль	228,2	800,4	369,6	466,1	183,4	776,3	513,6	491,1
Гуміфілд Форте брікс	250,1	880,1	579,2	569,8	216,3	920,1	540,4	558,9
МИР	235,3	900,2	406,0	513,8	211,1	810,4	620,4	547,3
PROLIS	236,5	820,4	422,4	493,1	223,0	820,2	568,8	537,3

озимого за сівби 1 жовтня в контрольних варіантах (без регуляторів росту) утворили 682–687 пагонів на 1 м² із куцистістю 2,0–2,2 пагона, а з регуляторами росту — відповідно 710–800 шт./м² і куцистістю 2,1–2,2 пагона (табл. 3).

У 2017 і 2018 р. в контрольних варіантах на сортах ячменю озимого утворилося відповідно 1372–1600 і 956–1162 пагонів на 1 м² з куцистістю 2,9–3,3 і 2,2–2,5 пагона, з регуляторами росту — відповідно 1392–11680 і 1040–1268 шт./м² та куцистістю 2,9–3,4 і 2,4–2,7 пагона.

У середньому за 3 роки і сівби 1 жовтня найбільшу надземну масу сформовано у варіанті, де застосовували препарат Гуміфілд, у сортах Академічний — 569,8 г/м², Дев'ятий вал — 558,9 г/м². Найбільшу кількість стебел забезпечив препарат PROLIS, утворивши 1152 і 1237 шт./м² відповідно.

Інтенсивніше куцився (завдяки сортовим особливостям) сорт-дворучка Дев'ятий вал — 2,8 пагона із застосуванням препаратів Гуміфілд і PROLIS, сорт Академічний — 2,6 пагона із застосуванням препаратів МИР і PROLIS.

У пізніший строк (20 жовтня) сорти за меншої кількості днів осінньої вегетації не встигають достатньо накопичити надземної маси, тому вони не досить розвинені — сорти Академічний — 79,1–96,8 г/м², Дев'ятий вал — 95,6–125,4 г/м². У середньому за 3 роки сівби в цей строк найбільша надземна маса рослин сортів Дев'ятий вал формувалася при застосуванні препарату МИР — 125,4 г/м², Академічний — препарату PROLIS — 96,8 г/м². В обох сортів найбільшу кількість стебел забезпечував препарат МИР — 532 і 411 шт./м² відповідно.

Висновки

Установлено, що застосування регуляторів росту в умовах Південного Степу є доцільним заходом забезпечення оптимальних умов для росту й розвитку

рослин ячменю озимого. Використання цих препаратів сприяє не лише збільшенню надземної маси, а й підвищує куцистість.

Заець С. А.¹, Кысиль Л. Б.²Институт орошаемого земледелия НААН, пгт
Надднепрянское, г. Херсон, 73483, Украина;
e-mail: ¹szaiets58@gmail.com, ²lkisiel@ukr.net**Осенний рост и развитие растений озимого
ячменя на орошаемых землях в зависимости
от гидротермических условий, сорта,
сроков сева и регуляторов роста**

Цель. Определить влияние агрометеорологических условий, сроков сева и регуляторов роста Гумифилд Форте брикс, МИР и PROLIS на рост и развитие растений в осенний период вегетации при выращивании сортов озимого ячменя на орошаемых землях. **Методы.** Исследования проводили в Институте орошаемого земледелия НААН за методиками полевых и лабораторных исследований на орошаемых землях (ИОЗ НААН, 2014). **Результаты.** Установлено, что по годам исследований гидротермические условия и продолжительность осеннего периода вегетации озимого ячменя заметно отличались. При севе 1 октября длительность осеннего периода вегетации в 2016 г. составляла 45 дней, 2017 г. — 102, 2018 г. — 42 дня. При севе 20 октября растения озимого ячменя вегетировали соответственно 25, 81 и 32 дня. За период осенней вегетации в зависимости от сроков сева сумма эффективных температур (выше 5°C) составляла 50,7–156,8°C в 2016 г., 159,0–314,4°C в 2017 г. и 105,1–287,0°C в 2018 г. При благоприятных метеорологических условиях лучше развиваются растения сорта Девятый вал, при неблагоприятных — преимуществ одного сорта над другим не наблюдалось. В среднем за 3 года исследований оба сорта наибольшую надземную массу формировали в вариантах, где посев проводили 1 октября и применяли препарат Гумифилд. Интенсивнее кустился сорт-двуручка Девятый вал, образовав 2,8 побега на растении, что связано с его сортовыми особенностями. Сорт Академический в среднем образовал 2,6 побега на растении. **Выводы.** Наибольшая надземная масса на сортах Академический (569,8 г/м²) и Девятый вал (558,9 г/м²) формируется при применении препарата Гумифилд Форте брикс. Использование регуляторов роста Гумифилд Форте брикс, МИР и PROLIS при обработке семян способствует не только увеличению надземной массы, но и повышает кустистость.

Ключевые слова: орошение, период вегетации, агрометеорологические условия, сорта, сроки сева, регуляторы роста.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201910-07S>Zaiets S¹., Kysil L².Institute of Irrigated Agriculture of NAAS, sett.
Naddniprianske, Kherson, 73483, Ukraine; e-mail:
¹szaiets58@gmail.com, ²lkisiel@ukr.net**Autumn growth and development of the winter
barley plants on the irrigated earths depending
on hydrothermal conditions, sort, sowing dates
and growth regulators**

The purpose. Determine the influence of agrometeorological conditions, sowing dates and Growth Regulators Gumifield Forte Brix, MIR and PROLIS on plant growth and development during the autumn vegetation during the cultivation of winter barley sorts in irrigated lands. **Methods.** The research was conducted at the Institute of Irrigation Agriculture of the NAAS on methods of field and laboratory research on irrigated lands (IIA NAAS, 2014). **Results.** It has been established that during the years of research the hydrothermal conditions and the duration of the autumn period of the winter barley vegetation were significantly different. For sowing on October 1, the duration of the autumn vegetation period in 2016 was 45 days, in 2017 — 102 and in 2018 — 42 days. During the sowing of October 20, barley plants of the winter vegetated, respectively, 25, 81 and 32 days. During the autumn vegetation, depending on the sowing dates, the sum of effective temperatures (above 5°C) ranged from 50.7 to 156.8°C in 2016, from 159.0 to 314.4°C in 2017 and from 105.1 to 287°C in 2018. Under favorable meteorological conditions, Deviaty val plants are better developed, and for unfavorable — there are no advantages of one sort over the other. In middle for three years of researches both sorts formed most above-ground mass on variants, where sowing was conducted on October, 1 and preparation of Gumifield was used. More intensive clustered sort Deviaty val, forming 2.8 escapes on a plant, that it is related to his of high quality features. Sort the Akademichnyi in middle formed 2.6 escapes on a plant. **Conclusions.** Most above-ground mass, both on a sort Akademichnyi — 569.8 gs/m² and on a sort Deviaty val is 558.9 gs/m², are formed at application of preparation of Gumifield Forte Brix. Application of Growth Regulators Gumifield Forte Brix, MIR and PROLIS for seed treatment promotes not only the increase of the aboveground mass, but also increases the bushiness.

Key words: irrigation, vegetation period, agro-meteorological conditions, sorts, sowing dates, growth regulators.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201910-07S>

Бібліографія

1. Загинайло М. Сортові ресурси ячменю ярого. *Пропозиція*. 2005. № 12. С. 64–68.

2. Кернасюк Ю. Ринок ячменю: потенціал розвитку. 2018. URL: <http://agro-business.com.ua/>

agro/ekonomichniy-hektar/item/7950-rynok-iachmeniu-potentsial-rozvytku.html

3. *Каражбей Г.* Стан та перспективи ячменю озимого на насіннєвому ринку України. 2018. URL: <https://infoindustria.com.ua/stan-ta-perspektivi-yachmenyu-ozimogo-na-nasinnyevomu-rinku-ukrayini/>

4. *Цупенко Н.Ф.* Справочник агронома по метеорологии. Киев: Урожай, 1990. 240 с.

5. *Осин А.Е., Хохолко А.Д.* Продуктивность ячменя в зависимости от условий выращивания. *Агро-XXI*. 2004. № 4. С. 27–28.

6. *Гармашов В.М., Селіванов А.М., Калус Ю.О.* Влияние метеорологических факторов на урожай ярого ячменя в южном Степу УРСР. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1983. № 10. С. 27–30.

7. *Кириленко В.В., Костромітін В.М., Корчинський А.А.* Формування сортової структури зернових колосових культур за агроecологічним принципом. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 4. С. 26–28.

8. *Лисенко С.П., Чайка В.Г.* Оригінальне та елітне насіння. *Насінництво*. 2005. № 4. С. 6–7.

9. *Новоковський А.Г., Соколов В.М., Литвиненко М.А.* та ін. Рекомендації з підготовки та

проведення сівби озимих культур у степовому регіоні під урожай 2007 року. Одеса, 2006. 56 с.

10. *Державний* реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2015 р. Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. Київ, 2015. 324 с.

11. *Методики* польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях; за ред. *Р.А. Вожегової*. Науково-методичне видання. Херсон: Грін Д.С. 2014. 286 с.

12. *Агрометеорологічний бюлетень* по території Херсонської області за першу, другу і третю декади вересня, жовтня і листопада 2016 р. № 25–33. URL: <http://khersonpogoda.ks.ua>

13. *Агрометеорологічний бюлетень* по території Херсонської області за першу, другу і третю декади вересня, жовтня і листопада 2017 р. № 25–33. URL: <http://khersonpogoda.ks.ua>.

14. *Агрометеорологічний бюлетень* по території Херсонської області за першу, другу і третю декади вересня, жовтня і листопада 2018 р. № 25–33. URL: <http://khersonpogoda.ks.ua>