

СТРОКИ СІВБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) ЗА УМОВ ПОТЕПЛІННЯ В ЗОНІ СТЕПУ

РОМАНЕНКО О.Л. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.
КУЩ І.С.

Запорізька філія ДУ "Держґрунтохорона"

ЗАЄЦЬ С.О. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Інститут зрошуваного землеробства НААН

СОЛОДУШКО М.М. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Інститут зернових культур НААН

zprgrunt@ukr.net

Serhii Zaiets – <http://orcid.org/0000-001-7853-7922>

Постановка проблеми. Запорізька область розташована в зоні південного Степу, який характеризується найбільшою посушливістю і великими тепловими ресурсами. Ґрунтовий покрив представлений переважно чорноземами звичайними малогумусними малопотужними (20,6%), чорноземами південними (23,3%), темно-каштановими та каштановими (11,3%). Потужність гумусового профілю 40–85 см, уміст гумусу – 2,9–5,0%. Кількість гумусу та гідролізованого азоту зменшується від північних до південних районів області, а рухомих сполук фосфору і калію навпаки збільшується в напрямку до південних районів, де ґрунти мають більш важкий механічний склад (в основному легкоглинистий) і підвищений вміст мулу.

Багато вчених відмічають, що клімат України змінюється [1–5]. У нормативних документах Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) вказано, що середня температура повітря за рік з початку минулого сторіччя в Степу України збільшилась на 0,2–0,3 °С.

На Запорізькій ДСГДС (з 2011 р. – Інститут олійних культур НААН) спостереження за температурним режимом проводились з 1963 року. Протягом 1963–1990 років середня річна температура становила 9,6 °С, а в період 1991–2015 рр. – 11,1 °С. У різні пори року температурні показники за 1991–2015 рр. мали наступні значення: взимку – -1,4 °С, весною – 11, , влітку – 23,7 °С, восени – 10,9 °С, що відповідно на 1,2 °С; 1,7; 2,1 і 1,2 °С вище, ніж за проміжок часу з 1963 по 1990 роки.

Сучасний кліматичний період характеризується також і зменшенням кількості опадів, які фіксувались метеопостом дослідної станції з 1957 року. За період з 1957 по 1990 роки середньорічна кількість опадів дорівнювала 456,1 мм, а за 1991–2015 рр. – 388,0 мм, тобто відбулось досить суттєве зниження на 68,1 мм.

Завдяки потеплінню, в Україні зими стали теплішими, а весни – більш ранніми й теплими. Змінився також режим зволоження ґрунту. Проявляється тенденція зменшення кількості опадів як у цілому за рік, так і за сезонами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Причинами зміни клімату є існуюча в природі циклічність сонячної активності, антропогенні чинники господарської діяльності людини та їх сумісна дія [6, 7].

Трансформація гідротермічних умов зокрема в південному Степу, де зосереджено близько 3,0

млн га озимих зернових культур, призвела до певних змін у фізіологічних механізмах росту та розвитку рослин.

Отже, вегетаційні періоди 1990/91–2014/15 рр. стали більш посушливими: середня кількість опадів зменшилась на 68,1 мм, в тому числі за серпень – на 7,8 мм, за вересень – на 2,0 мм, а річна температура повітря підвищилась на 1,5 °С, зокрема, у серпні та вересні температурні показники зросли відповідно на 1,4 і 1,6 °С. Тобто з одного боку забезпеченість рослин вологою значно погіршилась, а величина теплового ресурсу збільшилась, що має негативний вплив на отримання своєчасних сходів озимих культур, їх розвиток в осінній період.

Кліматичні зміни внесли корективи у стратегію посівної кампанії, особливо на головний фактор технологічного процесу – строки сівби озимих. Строки сівби є важливим елементом технології вирощування пшениці озимої для формування високопродуктивних посівів. В залежності від дати сівби рослини потрапляють в різні агрометеорологічні умови, по-різному ростуть і розвиваються, набувають різну стійкість до низьких і високих температур, хвороб і шкідників. Вони справляють також великий вплив на формування всіх елементів продуктивності, врожай та якість зерна [8].

До 1990 року перехід температури повітря через +5°С для південного Степу проходив у середньому 10 листопада, а за останні дев'ятнадцять років – 22 листопада. Отже, тривалість вегетації озимих істотно збільшилась. Основна причина – потепління клімату, особливо після 1990 року.

Через підвищення посушливості клімату дослідження з визначення оптимальних параметрів сівби за яких формується максимальна продуктивність пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) є актуальним.

Мета досліджень. Дослідити і встановити оптимальні та допустимі строки сівби пшениці озимої м'якої (*Triticum aestivum* L.) за умов глобального потепління в зоні Степу

Матеріали та методика досліджень. На Запорізькій державній сільськогосподарській станції впродовж 1989/90–2011/12 років по чорному пару проводилось вивчення продуктивності сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) за різних строків сівби в контексті змін клімату, а саме :за період 1989/90–2011/12 роки сівбу сорту Альбатрос одеський проводили 5, 15, 25 вересня і 5 жовт-

ня з нормою висіву 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 млн/га схожих насінин, у 2006/07–2011/12 рр. сорт Єрмак висівали 5, 15, 25 вересня, 5, 10, 15 жовтня з нормою висіву відповідно 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,0; 5,5 млн/га, а у 2008/09– 2011/12 рр. сорт Єрмак висівали 5 вересня (з нормою висіву 3,5 млн/га), 10 вересня (3,5 млн/га), 15 вересня (4,0 млн/га); 20 вересня (4,0 млн/га); 25 вересня (4,5 млн/га); 30 вересня (4,5 млн/га); 5 жовтня (5,0 млн/га); 10 жовтня (5,0 млн/га); 15 жовтня (5,5 млн/га); 20 жовтня (5,5 млн/га) у семипільній сівозміні: чорний пар – пшениця озима (*Triticum aestivum* L.) – кукурудза на зерно (*Zea mays* L.) – ячмінь ярий (*H. vulgare* L.) – горох (*Pisum sativum* L.) – пшениця озима (*Triticum aestivum* L.) – соняшник (*Helianthus annuus* L.).

Клімат у зоні розташування дослідної ділянки – помірно-континентальний, ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі становить 2,7% (за Тюрнімом), гідролізованого азоту – 18,9 (за Корнфільдом), рухомого фосфору – 13,2 і обмінного калію – 138 мг на 1 кг ґрунту (за Чиріковим). Реакція ґрунтового розчину – нейтральна. Розмір посівної ділянки – 20 м², облікової – 17,2 м², повторність – чотириразова. Норми внесення добрив та агротехніка – рекомендовані для степової зони. Закладання дослідів, їх проведення, облік урожаю здійснювали за методикою Б.А. Доспехова.

Результати досліджень. На формування надземної маси і кореневої системи впливає не тільки вологість ґрунту, але й температурний фактор і тривалість осінньої вегетації. При достатньому зволоженні ґрунту сума ефективних температур (вище +5 °С) в 200 °С забезпечує появу трьох пагонів, а 300 °С – шести [9]. За нашими даними, наприклад, посіви 25 вересня сформували 2,7–2,9 пагонів при сумі ефективних температур 194,8–277,4 °С.

На основі досліджень, проведених в умовах Степу України, для пшениці озимої (*T. aestivum* L.) встановлені оптимальні параметри щодо розвитку вегетативної маси: кількість пагонів залежно від сортових особливостей – 3–5; вузлових коренів – 4–8; маса 100 абсолютно сухих рослин – 20–40 г, висота – 18–25 см.

Наші багаторічні дослідження показують, що сорт Альбатрос одеський за сівби 5 вересня та тривалості осінньої вегетації 72 доби і сумі ефективних температур 417,7 °С мав коефіцієнт куціння 6,3; висоту рослин – 28,1 см, кількість вузлових коренів – 8,4 шт., масу 100 абсолютно сухих рослин – 67,2 г; 15 вересня (61 доба, 303,3 °С) – відповідно 4,5, 24,2 см, 4,6 шт. і 39,4 г; 25 вересня (51 доба, 194,8 °С) – 2,7, 20,0 см, 1,6 шт. і 19,2 г; 5 жовтня (39 діб, 103,6 °С) – 1,1, 16,9 см, 0,1 шт. і 7,2 г (табл.1).

Таблиця 1. Накопичування вегетативної маси рослин пшениці озимої (*T. aestivum* L.) по чорному пару за період від сходів до припинення осінньої вегетації, (1989–2011 рр.)

Рік	Кількість років	Сорт	Строк сівби	Коефіцієнт куціння	Висота рослин, см	Кількість вузлових коренів на 1 рослині, шт.	Маса 100 абсолютно сухих рослин, г	Тривалість осінньої вегетації, діб	Сума ефективних температур, °С
1989 – 2011	20	Альбатрос одеський	5.09	6,3	28,1	8,4	67,2	72	417,7
			15.09	4,5	24,2	4,6	39,4	61	303,3
			25.09	2,7	20,0	1,6	19,2	51	194,8
			5.10	1,1	16,9	0,1	7,2	39	103,6
2006 – 2011	6	Єрмак	5.09	6,4	24,3	10,7	84,9	80	487,6
			15.09	4,1	22,0	5,7	49,8	71	382,2
			25.09	2,9	18,5	2,2	20,2	60	255,4
			5.10	1,7	16,2	0,3	10,0	48	153,8
			10.10	1,2	13,8	0,1	6,5	43	122,0
2008 – 2011	4	Єрмак	5.09	5,8	20,9	9,8	64,6	81	506,5
			10.09	3,8	20,1	3,6	42,3	77	450,8
			15.09	3,7	19,3	4,5	34,5	73	394,8
			20.09	2,6	18,7	1,9	22,9	66	333,9
			25.09	2,8	18,0	1,9	15,4	62	277,4
			30.09	2,1	17,4	1,3	13,8	52	199,2
			5.10	1,8	16,1	0,4	9,0	49	173,0
			10.10	1,4	13,0	0,1	5,7	45	140,3
			15.10	1,1	12,7	0	3,6	42	127,9
20.10	1,0	9,3	0	3,0	37	104,6			

Примітка: Відбір проб на момент припинення осінньої вегетації.

За шестирічними даними куцистість сорту Єрмак становила від 1,1 (сівба 15 жовтня) до 6,4 (5 вересня); висота – відповідно 13,2 і 24,3 см, кількість вузлових коренів – 0 і 10,7 шт., маса 100 абсолютно сухих рослин – 4,1 і 84,9 г.

Аналогічні закономірності між різновіковими рослинами отримали на сорті Єрмак, коли проводились вивчення десяти строків сівби в третьому періоду спостережень з 2008 по 2011 рік.

Під час першого, найбільш довготривалого періоду (1989–2011 рр.), для вересневих строків (5.09; 15.09; 25.09) та жовтневого (5.10) восени рослини вегетували відповідно 72 доби, 61, 51 і 39 діб при сумі ефективних температур 417,7 °С; 303,3; 194,8 і 103,6 °С.

Для другого (2006–2011 рр.) та третього (2008–2011 рр.) періодів спостережень у ці строки сівби тривалість осінньої вегетації та сума ефективних

температур збільшилась. Так, у 2008–2011 роках: для 5 вересня – до 81 доби (506,5 °С), 15 вересня – 73 (394,8 °С), 25 вересня – 62 (277,4 °С), 5 жовтня – 49 діб (173,0 °С). Подібне можна пояснити значним потеплінням, підвищенням посушливості клімату та більш пізнім припиненням вегетації.

Слід зазначити, що на момент припинення осінньої вегетації близькими до оптимальних параметрів були рослини пшениці озимої (*T. aestivum* L.) за сівби 15 вересня, незначне переростання спостерігалось в посівах 5 вересня, а 25 вересня і особливо 5 жовтня показники приросту були нижчі.

Пшениця озима сорту Єрмак за сівби 10 жовтня перед входом у зиму перебувала в фазі початку кушіння (1,2–1,4), мала висоту рослин 13,0–13,8 см, вузлових коренів – 0,1 шт., масу 100 абсолютних сухих рослин – 5,7–6,5 г. Найнижчими параметрами характеризувались посіви 15 жовтня (1,1; 13,2–12,7 см; не утворили; 4,1– 3,6 г) та 20 жовтня (1,0; 9,3 см; не утворили; 3,0 г).

Аналізуючи багаторічний науковий матеріал, що одержаний на Запорізькій ДСГДС по реакції різних сортів пшениці озимої (*T. aestivum* L.) на строки сівби та погодні умови, вперше для південного Степу нами був зроблений такий висновок: оптимальні параметри щодо розвитку вегетативної маси за період осінньої вегетації для рослин цієї культури, які були встановлені раніше і за яких, як правило, формувалась максимальна врожайність потрібно дещо змістити в бік їх скорочення.

Рівень урожаю озимих культур визначається восени. Ідеальним для нього є одержання своєчасних дружніх сходів, формування агроценозів з оптимальною кількістю рослин, стебел і ступенем розвитку кожної рослини.

Проте, на півдні України досить часто в період сівби озимих після непарових попередників, а іноді й по парах, посівний шар ґрунту сухий або запаси вологи в ньому мінімальні, тому отримати сходи досить складно, або й неможливо. За таких умов поява сходів затримується на невизначений термін, до випадіння опадів та достатнього зволоження посівного шару ґрунту. У зв'язку з потеплінням у південному Степу сильно посушливі серпень та осінь спостерігаються досить часто.

За ранніх строків сівби рослини озимих тривалий час вегетують, формують велику надземну масу (6 і більше пагонів), переростають, мають понижено зимостійкість, пошкоджуються шкідниками та хворобами. У весняно-літній період такі посіви витрачають

значно більшу кількість вологи та поживних речовин з ґрунту, ніж оптимальних строків.

При сівбі в пізні строки тривалість осінньої вегетації скорочується до 40 діб і менше, вона проходить в умовах короткого дня та понижених температур. Навіть за умови достатніх запасів вологи, сходи з'являються на 13–15 день, утворюють 2–3 листки, мають слабо розвинену вегетативну масу і кореневу систему, формування якої відбувається весною в умовах довгого дня і високих температур.

Багаторічні дослідження проведені на Запорізькій ДСГДС у 1990–2012 роках свідчать, що по чорному пару пшениця озима (*T. aestivum* L.) сорту Альбатрос одеський максимальну врожайність зерна сформувала за сівби 25 вересня – 6,09 т/га (табл.2). Сівба раніше або пізніше цього строку призводить до зниження продуктивності, а саме: за ранніх строків сівби врожайність знижувалась в середньому на 0,58 т/га (5 вересня) і 0,28 т/га (15 вересня), а за пізніх – 0,68 т/га (5 жовтня). Порівняно з оптимальним (25 вересня) строком недобір зерна пшениці (*T. aestivum* L.) за сівби 5 і 15 вересня та 5 жовтня відповідно становив 9,5 і 6,4 та 11,2%.

За шестирічними даними (2007–2012 рр.) сорт Єрмак по чорному пару найвищий врожай також забезпечив за сівби 25 вересня (6,35 т/га), дещо нижчий – 5 жовтня (6,15 т/га). Проте пшениця (*T. aestivum* L.) за сівби 10 жовтня (5,47 т/га) і навіть 15 жовтня (5,19 т/га) була більш продуктивніша, ніж за ранньої – 5 вересня (5,06 т/га). У 2009–2012 роках сорт Єрмак найбільшу врожайність сформував за сівби 5 жовтня (5,92 т/га), 25 вересня (5,88 т/га) та 30 вересня (5,83 т/га). За сівби 10 жовтня врожайність зменшилась до 5,16 т/га, але була вищою, ніж 5 вересня (4,64 т/га) та 10 вересня (5,03 т/га). У посівах 15 жовтня продуктивність пшениці (*T. aestivum* L.) залишилась на досить достойному рівні – 4,75 т/га, а 20 жовтня була найнижчою (4,33 т/га).

Отже, за двадцятиоднорічними даними досліджень на Запорізькій ДСГДС сорт пшениці озимої (*T. aestivum* L.) Альбатрос одеський по чорному пару максимальну врожайність забезпечив за сівби 25 вересня – 6,09 т/га (норма висіву 4,5 млн./га), за шестирічними даними сорт Єрмак – 25 вересня – 6,35 т/га (5 млн/га), за чотирирічними – 5 жовтня – 5,92 т/га (5 млн/га)з, дещо нижчий – 25 вересня – 5,88 т/га (4,5 млн/га) та 30 вересня – 5,83 т/га (4,5 млн/га).

Таблиця 2. Урожайність пшениці озимої (*T. aestivum* L.) по чорному пару залежно від строків сівби, т/га (1990–2012 рр.)

Рік	Кількість років	Сорт	Строк сівби									
			5.09	10.09	15.09	20.09	25.09	30.09	5.10	10.10	15.10	20.10
1990 – 2012*	21	Альбатрос одеський	5.51	-	5.81	-	6.09	-	5.41	-	-	-
2007 – 2012	6	Єрмак	5.06	-	5.71	-	6.35	-	6.15	5.47	5.19	-
2009 – 2012	4	Єрмак	4.64	5.03	5.23	43.3	5.88	5.83	5.92	5.16	4.75	4.33

Примітка* – за 1994 р. (вимерзання посівів) та 2003 р. (льодова кірка) дані відсутні.

Оптимальний строк сівби пшениці озимої (*T. aestivum* L.) змінюється за роками. Упродовж 1990–2012 років спостерігались досить суттєві відхилен-

ня оптимального строку від зазначеної дати. За сівби 25 вересня найвищий урожай пшениця за-

безпечила в 52% років, у 29% років – при сівбі 15 вересня, 14% років – 5 жовтня, 5% – 5 вересня.

Сівба пшениці (*T. aestivum* L.) в так званий оптимальний строк, найвищий урожай забезпечує лише в 52% випадків, а решту років – за сівби раніше або пізніше цього строку. Подібні дані отримано і в Інституті зрошувального землеробства НААН (м. Херсон). Так, у середньому за 25 років найбільшу врожайність пшениця озима (*T. aestivum* L.) забезпечила за сівби 25 вересня (56% років), у 28% років – за сівби раніше цього строку, а 16% років – в більш пізні строки [8].

Звичайно, оптимальний строк сівби пшениці (*T. aestivum* L.) – це не стала календарна дата, а досить мінливий по роках термін її сівби, залежно від погодних умов осені та інших чинників.

У практичних цілях важливо знати не тільки оптимальні строки сівби, а й настільки можна відступати від середньої дати в той чи інший бік без суттєвого зниження врожаю, тобто тривалість сівби. Дослідження показують, що тривалість оптимального періоду сівби пшениці (*T. aestivum* L.) в кожній зоні різний. Період оптимального терміну її сівби у Херсоні становить 15–20 днів, а кращі строки сівби в південному регіоні настають тоді, коли середньодобова температура повітря устанавлюється в межах 17–15 °C [8].

Враховуючи потепління клімату, ґрунтово-кліматичні умови, гідротермічні показники, попередники, сортові особливості для Запорізької області оптимальні та допустимі строки сівби знаходяться в інтервалі 10 вересня – 15 жовтня, а найвища продуктивність рослин по чорному пару формується за сівби 25 вересня – 5 жовтня.

Проведені на Запорізькій дослідній станції дослідження щодо вивчення життєздатності насіння та проростків озимих культур дали можливість розробити стратегію сівби за умови сильно посушливого осіннього періоду. Однією з важливих умов є високоякісна підготовка ґрунту і доведення його до дрібногрудкуватого стану вже на 10 вересня. За сухого ґрунту сівбу пшениці (*T. aestivum* L.) слід перенести і провести в кінці допустимо пізніх строків (до 15 жовтня) з підвищеною нормою висіву (на 15–20%) і зменшеною глибиною загортання насіння до 4–5 см та прикоткувати. Такі посіви пшениці озимої (*T. aestivum* L.) в сухий ґрунт і в пізні строки є економічно доцільними, вони формують урожай вищий, ніж ярі зернові.

У цій зоні осіння вегетація триває досить довго (за нашими багаторічними даними до 22 листопада), дощі частіше випадають після 15 жовтня і є реальна можливість отримати сходи. За умови раннього відновлення вегетації рослини встигають розвинути вегетативну масу та кореневу систему, сформувати врожай близький до середнього рівня.

Висновки. Завдяки проведеним багаторічним дослідженням в умовах південного Степу були внесені суттєві корективи до стратегії посівної кампанії, а також до найважливішого фактору технологічного процесу – строків сівби.

Зменшення кількості опадів та підвищення теплового ресурсу призвело до збільшення тривалості осінньої вегетації озимих культур.

Оптимальні параметри розвитку вегетативної маси пшениці озимої (*T. aestivum* L.) за період

осінньої вегетації, які забезпечують формування максимального врожаю, були змінені в бік їх скорочення.

Для Запорізької області визначені оптимальні та допустимі строки сівби, а також період оптимального терміну сівби, які знаходяться в інтервалі 10 вересня – 15 жовтня, в той час як на середину 80-х років – з 1 по 30 вересня [10].

Найвища продуктивність рослин пшениці (*T. aestivum* L.) по чорному пару формується за сівби 25 вересня – 5 жовтня.

Норму висіву корегують залежно від строків сівби: 10–14 вересня – 3,5 млн/га схожих насінин, 15–24 вересня – 4,0; з 25 вересня по 4 жовтня – 4,5; 5–15 жовтня – 5,0 млн/га.

Обов'язковим є доведення ґрунту до дрібногрудкуватого стану після всіх попередників до 10 вересня.

За наявності вологи спочатку пшениця озима (*T. aestivum* L.) висівається після непарових попередників, потім гороховище, а з 25 вересня по 5 жовтня – зайняті та чорні пари. Якщо ґрунт сухий сівбу пшениці слід провести в кінці допустимо пізніх строків (до 15 жовтня) з підвищеною нормою висіву (+15–20%) на глибину 4–5 см та прикоткувати. За таких умов орієнтовно засівається до 75% від запланованої під озимі культури площі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бучинський І. Е. Клімат України в прошлом, настоящем и будущем / І. Е. Бучинський. – К. : Госиздат с.-х. литературы, 1963. – 308 с.
2. Нетіс І. Т. Зміна клімату в зоні зрошення / І. Т. Нетіс // Зрошувальне землеробство: Темат. наук. збірник. – 1994. – Вип. 39. – С. 7–11.
3. Іващенко О. О. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату / О. О. Іващенко, О. І. Рудник-Іващенко // Вісник аграрної науки. – 2011. – №8. – С. 10 – 12.
4. Вожегова Р. А. Зміни клімату в південному регіоні та напрями адаптації землеробства до них / Р. А. Вожегова, А. М. Коваленко // Посібник українського хлібороба "Адаптивне землеробство": наук.-пр. щорічник. – Київ: ТОВ "АКАДЕМПРЕС", 2013. – Том 1. – С. 189–190.
5. Коваленко А. М. Адаптація землеробства степової зони до підвищення посушливості клімату / А. М. Коваленко // Міжвід. тем. наук. зб. "Зрошувальне землеробство". – Херсон: Айлант, 2012. – Вип. 58. – С. 21 – 23.
6. Chojnacki A. Okreslanie wielkosci uzupelniajacej dawki azotu pod zboza na podstawie analizy chemicznej roslinnej / A. Chojnacki, E. Fotuma. – Pam: Pulawski, 1981. – №76. – S. 107–117.
7. Kovalenko A. Increasing aridity climate of southern steppe of Ukraine. Its effects and remedies, 3rd UNCCD Scientific Conference, 9–12 March 2015, Cancun / A. Kovalenko. – Mexico: Book of Abstracts. – 2015. – p. 293–294.
8. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України / І. Т. Нетіс. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 460 с.
9. Яковлев Н. Н. Клімат и зимостойкость озимой пшеницы в СССР / Н. Н. Яковлев. – Л., Гидрометеиздат, 1966.
10. Научно обоснованная интенсивная система земледелия для Запорожской области / Методиче-

ские рекомендации/ под ред. А. Л. Коваленко, Е. Г. Бучека. – Запорожье, 1987. – 407 с.

REFERENCES:

1. Buchyns'kyi, I.Ye. (1963). *Klimat Ukrainy v proshlom, nastoyashchem i budushchem [Climate of Ukraine in the past, present time and future]*. Kiev: Gosizdat s.-kh. literatury [in Russian].
2. Netis, I.T. (1994). Zmina klimatu v zoni zroshennya [Change of climate in the area of irrigation]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture, issue 39, 7–11* [in Ukrainian].
3. Ivashchenko O.O., & Rudnik-Ivashchenko O.I. (2011). Napriamy adaptatsii agrarnogo vyrobnytstva do zmín klímату [Areas of adaptation of agrarian production to climate change]. *Vísnyk agrarnoi nauky – Announcer of agrarian science, 8, 10–12* [in Ukrainian].
4. Vozhegova, R.A., & Kovalenko, A.M. (2013). Zminy klímату v pívdennomu regioní ta napriamy adaptatsii zemlerobstva do nykh [Climate change in the southern region and directions of adaptation of agriculture to them]. *Posibnyk ukrains'kogo khlíboroba "Adaptivne zemlerobstvo": nauk.-pr. shchorichnik – Manual of the Ukrainian farmer "Adaptive agriculture": scientifically practical annual, Vol. 1, 189–190* Kyiv: LTD. "ACADEMPRESS" [in Ukrainian].
5. Kovalenko, A.M. (2012). Adaptatsiia zemlerobstva stepovoi zony do pídvyshchennia posushlyvosti klímату [Adaptation of the agriculture of the steppe zone to increasing the dryness of the climate]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture, issue 58, 21–23* [in Ukrainian].
6. Chojnacki, A., & Fotuma, E. (1981). *Okreslanie wielkoscí uzupelniajacej dawki azotu pod zboza na podstawie analizy chemicznej roślinnego*. Pam: Pulawski, 6, 107–117 [in Polian].
7. Kovalenko, A. (2015). Increasing aridity climate of southern steppe of Ukraine. Its effects and remedies, 3rd UNCCD Scicntific Conference, 9–12 March 2015, Cancun. Mexico: Book of Abstracts. 293–294 [in Mexico].
8. Netis, I.T. (2011). *Pshenytsia ozyma na pívdni Ukrainy [Winter wheat on the south of Ukraine]*. Kher-son: Oldi-plyus [in Ukrainian].
9. Yakovlev, N.N. (1966). *Klimat i zimostoykost' ozimoy pshenitsy v SSSR [The climate and winter hardiness of winter wheat in the USSR]*. L.: Gidrometeoizdat [in Russian].
10. Kovalenko, A.L., & Bучека, Ye.G. (1987). *Nauchno obosnovannaya intensivnaya sistema zemledeliya dlya Zaporozhskoy oblasti [Scientifically grounded intensive agriculture system for the Zaporozhye region]*. Zaporozhye [in Russian].

УДК 004.4:631.53.01:633.491:631.67 (477.72)

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ ОЗДОРОВЛЕННЯ
ТА ВІДТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ В ПЕРВИННОМУ НАСІННИЦТВІ
КАРТОПЛІ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ВОЖЕГОВА Р.А. – доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН
БАЛАШОВА Г.С. – доктор с.-г. наук, с. н. с.
БОЯРКІНА Л.В. – кандидат с.-г. наук.
Інститут зрошуваного землеробства НААН

Raica Vozhegova – <http://orcid.org/0000-0002-3895-5633>
Galina Balashova – <http://orcid.org/0000-0001-7023-621X>
LiubovBoyarkina – <http://orcid.org/0000-0002-6605-8411>

Постановка проблеми. Основними видами інформаційної діяльності є одержання, використання, поширення та зберігання інформації. Результати наукових пошуків та досліджень залишаються у вигляді різних джерел інформації. Велике значення для ефективного проведення наукового дослідження має пошук потрібної інформації, оскільки дослідник близько 50% часу витрачає на процес пошуку інформації. Одним із актуальних завдань, що стоять перед сучасними системами інформації, є максимально оперативне її отримання, узагальнення, поширення та ознайомлення з нею споживачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проаналізувавши електронні ресурси та літературні джерела, важко не погодитись з тим, що найбільш перспективним для отримання необхідної кількості оздоровленого вихідного матеріалу і включення його в первинне насінництво є виробництво мікро- та мінібульб. Застосування даного методу дозволяє уникнути переважної більшості недоліків, які виникають при використанні інших

методів. За вартістю насінневого матеріалу тонна звичайного насінневого матеріалу еквівалентна 15 кг мінібульб [1]. В первинних ланках насінницького процесу також використовують міні- та макробульби від мікробульб та оздоровлених рослин *in vitro* при культивуванні їх у польових умовах за дотримання просторової ізоляції від джерел та переносників вірусної інфекції [2-5]. При цьому необхідно забезпечити достатні норми органічних і мінеральних добрив, оптимальний обробіток ґрунту та догляд за рослинами, ретельний обробіток насаджень проти шкідників та хвороб [6, 7]. Одна рослина, отримана *in vitro*, висаджена в полі, формує під кущем 8,4-10,8 бульб [8].

Необхідною основою розробки технології одержання мікро- та мінібульб є знання механізму процесу бульбоутворення як фізіолого-біохімічного процесу та способів його регуляції. Встановлено, що бульбоутворення в рослині індукується системою факторів, а саме: надлишком асимілянтів, гормональним станом рослини, фотоперіодом,