

УДК 631.54.04: 633.11 9477.7)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.13>

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА ТРИВАЛОСТІ ЗИМОВОГО СПОКОЮ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Корхова М.М. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства,

Миколаївський національний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень, проведених у 2013–2018 рр. щодо вивчення впливу тривалості зимового спокою та екологічного чинника ЧВВВ у визначенні оптимальних строків сівби пшениці м'якої озимої в умовах зміни клімату та їхній вплив на ріст і розвиток рослин та врожайність зерна. Результатами досліджень визначено найкоротший міжфазний період «сівба – сходів» (9–32 діб) у рослин пшениці озимої за сівби 20 вересня. У кращі за вологозабезпеченням року (2014) тривалість міжфазного періоду «сівба – сходів» за сівби 30 вересня становила лише 11 діб. Основним фактором, який впливає на появу сходів за сівби у більш пізні строки (10 та 20 жовтня), є не лише наявність вологи, а й сума ефективних температур та дата припинення вегетації. В осінній період 2016 року основним фактором, який впливав на появу сходів пізніх строків сівби, більшою мірою була температура повітря. Найдовшу (114–84 діб) тривалість осінньої вегетації рослин пшениці озимої було зафіксовано у 2017 р., а найкоротшу (53–23 діб) – у 2018 р. У середньому за 2013–2017 рр. найбільшу суму ефективних температур (334,9°C) набрали рослини пшениці озимої за сівби 20 вересня, тривалість осінньої вегетації при цьому становила 76 діб. Сівба на кожні 10 діб пізніше (30 вересня, 10 і 20 жовтня) призводила до зменшення тривалості осінньої вегетації в середньому від 66 до 44 доби, сума ефективних температур від сівби до припинення вегетації рослин становила 232,0–103,5 °С. Вища врожайність зерна пшениці м'якої озимої (6,27 т/га) у середньому по строках сівби сформувалася за пізнього припинення осінньої вегетації (29 грудня) та раннього відновлення весняної вегетації (14 лютого), тривалість зимового спокою при цьому була лише 47 діб. Найнижча врожайність зерна (4,43 т/га) сформувалась у роки (2017–2018 рр.) з пізнім припиненням осінньої вегетації (12 січня) та пізнім її відновленням навесні (4 квітня).

Ключові слова: пшениця озима, строки сівби, тривалість зимового спокою, урожайність зерна.

Korkhova M.M. Influence of sowing time and duration of winter rest on growth, development and yield of winter wheat plants

The article presents the results of studies conducted in 2013–2018 to study the effects of winter dormancy and the environmental factor of CWVV in determining the optimal sowing periods of mild winter wheat in a climate change environment and their impact on plant growth and yield and grain yield. The results of the researches determined the shortest interphase period “sowing - seedling” (9–32 days) in winter wheat plants for sowing on September 20. At the best moisture supply of the year (2014), the duration of the interphase period “sowing – seedling” for sowing on September 30 was only 11 days. The main factor influencing the emergence of sowing seedlings at a later date (October 10 and 20) is not only the presence of moisture, but also the amount of effective temperatures and the date of cessation of vegetation. In the autumn of 2016, the main factor influencing the emergence of late-sowing seedlings was more the air temperature. The longest (114–84 days) duration of autumn vegetation of winter wheat plants was recorded in 2017, and the shortest (53–23 days) – in 2018. On average for 2013–2017, the highest amount of effective temperatures (334.9 °C) harvested winter wheat plants for sowing on September 20, the duration of autumn vegetation was 76 days. Sowing every 10 days later (30 September, 10 and 20 October) reduced the duration of autumn vegetation by an average of 66 to 44 days, the sum of effective temperatures from sowing to the termination of vegetation of plants was 232.0–103.5 °C. Higher yields of wheat of mild winter (6.27 t / ha) on average in terms of sowing were formed after the late cessation of autumn vegetation (December 29), and early resumption of spring

vegetation (February 14), while the duration of winter dormancy was only 47 days. The lowest grain yield (4.43 t / ha) was formed in the years (2017–2018) with the late cessation of autumn vegetation (12 January) and its late resumption in spring (4 April).

Key words: winter wheat, sowing time, duration of winter dormancy, grain yield.

Постановка проблеми. В останні роки ряд наукових установ світу, в тому числі України, констатують зміни кліматичних умов. Теплова аномалія більшою мірою спостерігається в зимовий період, що у свою чергу позначається на тривалості осінньої вегетації озимих культур, умовах зимівлі, на рості й розвитку рослин у весняно-літній період та їхньої продуктивності. Зими характеризуються довготривалими відлигами, значним скороченням періоду зимового спокою озимих культур, зокрема пшениці. Відновлення вегетації рослин доволі часто відбувається на два-три тижні раніше багаторічних строків [1–3].

Строки сівби пшениці озимої значною мірою впливають на час появи і дружність сходів, подальший ріст і розвиток рослин та їхню продуктивність [4; 5]. У зв'язку з потеплінням клімату та появою нових сортів у виробництві зі скороченим терміну яровизації, строки сівби пшениці м'якої озимої вимагають постійних досліджень для кожного нового сорту [6–8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На думку більшості авторів, осіння вегетація пшениці м'якої озимої повинна тривати 40–60 діб, коли рослини від сівби до стійкого переходу через 5°C наберуть суму ефективних температур 300–350°C. У таких умовах посіви встигають накопичити на період зимівлі достатню кількість пластичних речовин, завдяки яким більш спроможні краще протистояти жорстким умовам як зимового, так і весняно-літнього періодів вегетації [9–11].

Дослідженнями українських та зарубіжних учених встановлено, що строки припинення осінньої вегетації впливають на врожайність посівів пшениці озимої. М.І. Мостіпан [12] доводить, що вища врожайність зерна пшениці озимої (5,67 т/га) по чорному пару формується у роки з припиненням осінньої вегетації в третій декаді листопада.

Дослідженнями М.В. Єрашової [13] у північному Степу України встановлено, що стимулюючим фактором проходження ростових процесів у рослин пшениці озимої у 2016 р. було раннє припинення вегетаційних процесів.

На думку І.Т. Нетіса, в умовах Південного Степу раннє припинення вегетації (до 20 листопада) призводить до зниження врожаю, а пізнє (після 5 грудня) – до його підвищення.

Результатами досліджень, проведених у 2014–2015 рр., визначено оптимальний строк сівби для 8-ми сортів різних селекційних центрів (Подолянка, Ювіляр Миронівський, Наталка, Сонечко, Розкішна, Епоха одеська, Ластівка одеська та Пилипівка) – 1 жовтня. Урожайність зерна при цьому сформувалася на рівні 6,66–10,14 т/га [14].

Інші вчені доводять, що на ріст, розвиток та врожайність пшениці озимої більше впливає екологічний чинник ЧВВВ (час відновлення весняної вегетації). За умови раннього відновлення весняної вегетації з помірною сонячною радіацією та прохолодною погодою пшениця озима формує більшу врожайність, ніж за середніх та пізніх строків її відновлення [15–17].

Тому уточнення основних положень, які покладені в основу екологічного чинника ЧВВВ, – тривалості зимового спокою рослин, строків сівби нових сортів, їхнього впливу на ріст і розвиток рослин та їхню врожайність за умови зміни клімату – є досить актуальними.

Постановка завдання. Мета досліджень полягає у вивченні впливу тривалості зимового спокою, екологічного чинника ЧВВВ у визначенні оптимальних строків сівби пшениці м'якої озимої в умовах зміни клімату та їхнього впливу на ріст, розвиток рослин та урожайність зерна.

Виклад основного матеріалу дослідження. Польові дослідження проводили впродовж 2013–2018 рр. на дослідному полі Навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету (ННПЦ МНАУ), яке відноситься до зони Південного Степу України. Для досліджень був використаний сорт пшениці м'якої озимої Місія одеська, який займає значні посівні площі на півдні України. Попередник – чорний пар. У досліді вивчали строки сівби: 20 вересня, 30 вересня (контроль), 10 жовтня, 20 жовтня.

Нашими дослідженнями підтверджено, що строки сівби впливають на тривалість з'явлення сходів. За різних строків сівби складаються й різні умови для росту та розвитку рослин пшениці озимої.

Результати наших досліджень показали, що найкоротшим період «сівба – сходи» (9–32 діб) був за сівби 20 вересня і залежав у більшій мірі від суми опадів за звітний період (9,9–23,0 мм). Так, у 2013 р. – на 10-у добу (сума опадів 9,9 мм), у 2014 р. – на 12-у добу (сума опадів 21,0 мм), у 2016 – на 19-у добу (сума опадів 21,1 мм), у 2017 – на 20-у добу (13,0 мм), а у 2015 – лише на 32 добу (13,0 мм), що можна пояснити тривалою відсутністю опадів у передпосівний і післяпосівний періоди (табл. 1).

Таблиця 1

Гідротермічна характеристика міжфазного періоду «сівба – сходи» пшениці озимої залежно від строків сівби

Показники	Рік сівби	Строки сівби			
		20 вересня	30 вересня	10 жовтня	20 жовтня
Тривалість міжфазного періоду «сівба–сходи», діб	2013	10	14	12	11
	2014	12	11	26	20
	2015	32	31	21	14
	2016	19	23	150	146
	2017	20	29	24	31
Сума ефективних температур за період «сівба–сходи», °С	2013	71,8	43,6	77,4	69,3
	2014	109,3	70,1	98,5	48,3
	2015	294,5	157,7	74,3	44,0
	2016	121,9	95,7	43,6	43,7
	2017	112,3	86,0	132,8	95,0
Сума опадів за період «сівба–сходи», мм	2013	9,9	6,0	31,0	0,3
	2014	21,0	0,0	33,0	24,0
	2015	13,0	13,0	12,0	7,4
	2016	21,1	12,2	22,0	23,0
	2017	13,0	23,0	11,0	22,0

Сівба 30 вересня була теж сприятливою для проростання насіння. Так, у кращі за вологозабезпеченням роки (2014) тривалість міжфазного періоду «сівба – сходи» у цей строк становила 11 діб, а у 2015 р. – 31 добу.

Встановлено, що за сівби у більш пізні строки 10 та 20 жовтня основним фактором, який впливає на появу сходів, є не лише наявність вологи, а й сума ефек-

тивних температур та дата припинення вегетації. Так, насіння, висіяне 10 жовтня 2013 року, проросло і сформувало сходи на 12-ту добу, коли рослини набрали суму ефективних температур 77,4°C.

В осінній період 2016 року основним фактором, який впливав на появу сходів пізніх строків сівби, більшою мірою була температура повітря. Оскільки 14 листопада було зафіксовано остаточне припинення осінньої вегетації, повні сходи пшениці озимої з'явилися лише 9 березня (строк сівби – 10 жовтня) та 14 березня (строк сівби – 20 жовтня), після того, як рослини набрали суму ефективних температур 43,6 та 43,7°C відповідно. Тривалість міжфазного періоду «сівба – сходи» при цьому становила 150 та 146 діб.

У роки досліджень остаточне припинення осінньої вегетації найраніше відбулося у 2016 р. – 14 листопада, що на 1–2 тижні раніше середніх багаторічних строків. Близькими до середніх багаторічних показників були 2013 та 2014 роки, в які дата припинення осінньої вегетації пшениці озимої відбулася в межах середньо-багаторічних строків – 27 та 21 листопада відповідно.

Аномальним був осінньо-зимовий період 2017 року. У листопаді та грудні відбувалося короткочасне припинення активної вегетації озимих культур. За період 1992–2016 рр. грудень по всій території області виявився одним із найтепліших. Середня декадна температура повітря була на 5,0–5,8°C вищою за норму та становила 4–5°C тепла. Остаточне припинення вегетації пшениці озимої відбулося лише 12 січня 2018 року.

У наших дослідженнях найкращі умови для росту і розвитку рослин пшениці озимої в осінній період склалися у 2013 р., а найгірші – у 2016 р. При цьому строки сівби найбільшою мірою впливали на тривалість міжфазного періоду «сходи – початок кушення», гідротермічна характеристика якого наведена в таблиці 2.

Таблиця 2

**Гідротермічна характеристика міжфазного періоду
«сходи-початок кушення» пшениці озимої залежно від строків сівби**

Показники	Рік сівби	Строки сівби			
		20 вересня	30 вересня	10 жовтня	20 жовтня
Тривалість міжфазного періоду «сходи–початок кушення»	2013	19	14	15	21
	2014	16	15	159	140
	2015	31	26	59	56
	2016	173	165	18	23
	2017	20	47	46	137
Сума ефективних температур за період «сходи–початок кушення», °C	2013	77,1	81,9	85,3	92,1
	2014	111,4	98,0	68,3	65,1
	2015	80,3	73,6	86,5	86,5
	2016	76,1	75,9	85,2	80,6
	2017	114,5	81,9	78,6	71,1
Сума опадів за період «сходи–початок кушення, мм	2013	15,0	31,0	0,3	4,0
	2014	0,3	33,0	137,0	151,0
	2015	29,0	34,0	50,0	50,0
	2016	26,0	25,0	9,3	47,0
	2017	11,0	40,0	48,0	183,0

Результати наших досліджень показують, що за сівби 20 та 30 вересня у 2013–2015 та 2017 роках фаза початку кушення була зафіксована раніше, порівняно з більш пізніми строками. Міжфазний період «сходи – початок кушення» при цьому тривав 14–47 діб.

За сівби пшениці озимої 10 та 20 жовтня тривалість міжфазного періоду «сходи – початок кушення» збільшувалася і становила від 15 (2013 р.) до 159 діб (2014 р.), коли рослини набирали суму ефективних температур 85,3–68,3 °С відповідно. Встановлено, що найтривалішим (21–142 діб) цей період був у рослин пшениці за сівби 20 жовтня, коли рослини набирали суму ефективних температур 65,1–92,1 °С.

У прохолодній осінній період 2016 року рослини всіх досліджуваних строків сівби увійшли в зиму лише у фазі одного – двох листків, тому осіннє кушення в них взагалі не відбувалося. Міжфазний період «сходи–початок кушення» найтривалішим при цьому був за сівби 20 та 30 вересня і становив 173 і 165 діб відповідно, коли рослини набрали суму ефективних температур 76,1 і 75,9 °С.

За роки досліджень найдовша (114–84 діб) тривалість осінньої вегетації рослин пшениці була у 2017 році, що пояснюється пізнім остаточним припиненням осінньої вегетації – 12 січня 2018 р. При цьому рослини набрали від сівби до припинення осінньої вегетації суму ефективних температур від 359,6 до 68,2°С залежно від строків сівби (рис. 1).

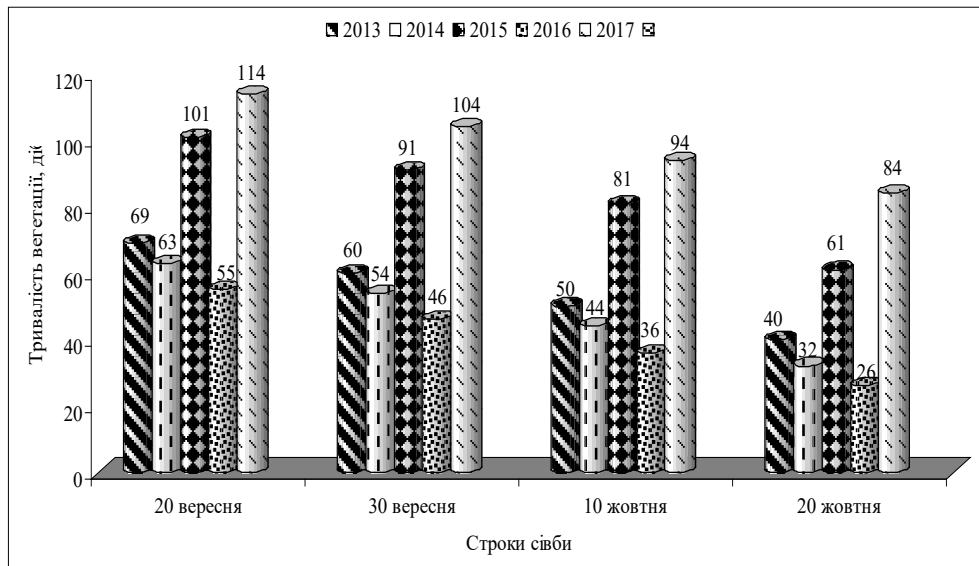


Рис. 1. Тривалість осінньої вегетації рослин пшениці озимої залежно від строків сівби в роки досліджень (2013–2017), діб

Найкоротшу (53–23 діб) тривалість осінньої вегетації рослин пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби відмічено у 2018 році, припинення вегетації відбулося дуже рано – 11 листопада. Рослини при цьому набрали різну суму ефективних температур залежно від строків сівби: 371 °С за сівби 20 вересня, 303,7°С – за сівби 30 вересня, 230,9 °С – за сівби 10 жовтня та 140,3 °С – за сівби 20 жовтня.

Тривалість осінньої вегетації рослин пшениці озимої у 2013–2014 роках коливалася від 69 за сівби 20 вересня (2013 р.) до 32 діб за сівби 20 жовтня (2014 р.).

Таким чином, у середньому за 2013–2017 рр. найбільшу суму ефективних температур (334,9 °С) набрали рослини пшениці за сівби 20 вересня, тривалість осінньої вегетації при цьому становила 76 діб (рис. 2).

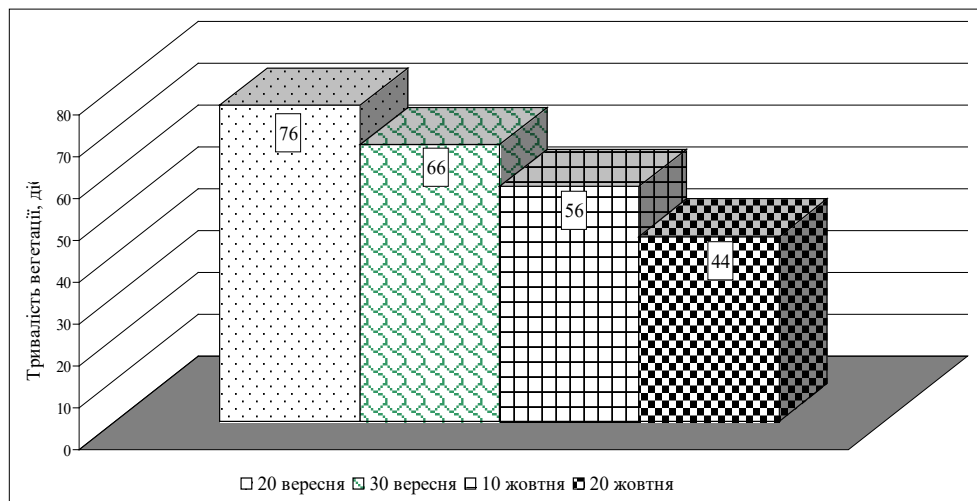


Рис. 2. Тривалість осінньої вегетації рослин пшениці озимої залежно від строків сівби в середньому за 2013-2017 рр., діб

Сівба на кожні 10 діб пізніше (30 вересня, 10 і 20 жовтня) призводила до зменшення тривалості осінньої вегетації в середньому від 66 до 44 доби, сума ефективних температур від сівби до припинення вегетації рослин становила 232,0–103,5 °С.

Наступний ріст, розвиток і формування врожайності пшениці озимої залежить від часу відновлення весняної вегетації (ЧВВВ). Спостереження засвідчили, що за різних строків настання весняної вегетації посіви пшениці озимої потрапляють у різні агроекологічні умови, що істотно впливає на ріст, розвиток, формування густоти посівів та їх урожайність [9].

У результаті наших досліджень та спостережень визначено, що вища врожайність зерна пшениці м'якої озимої (6,27 т/га) у середньому по строках сівби сформувалася у 2015–2016 сільськогосподарському році, коли дата припинення осінньої вегетації рослин була зафіксована 29 грудня, час відновлення весняної вегетації – 14 лютого, а тривалість зимового спокою при цьому була лише 47 діб (табл. 3).

Таблиця 3

Урожайність зерна пшениці м'якої озимої залежно від тривалості зимового спокою, (середнє по строках сівби)

Роки досліджень	Дата припинення осінньої вегетації	Час відновлення весняної вегетації	Тривалість зимового спокою, діб	Урожайність зерна, т/га
2013–2014	27 листопада	6 березня	99	6,03
2014–2015	21 листопада	28 лютого	99	5,20
2015–2016	29 грудня	14 лютого	47	6,27
2016–2017	14 листопада	2 березня	108	4,68
2017–2018	12 січня 2018 р.	4 квітня	82	4,43

У 2017–2018 сільськогосподарському році з пізнім припиненням осінньої вегетації (12 січня) та пізнім її відновленням навесні відбувався різкий перехід від зими до літа. Рослини відразу потрапляли в стресові умови теплового шоку і гострого дефіциту вологи, що негативно впливало на регенерацію, енергію кущення, виживання і формування врожайності рослин пшениці озимої, яка в середньому становила 4,43 т/га.

Висновки і пропозиції. Оптимальним строком сівби пшениці м'якої озимої сорту Місія одеська по чорному пару слід вважати період з 30 вересня по 10 жовтня, тривалість осінньої вегетації при цьому становитиме 56–66 діб. За сприятливих погодних умов, за пізнього припинення (29 грудня) та раннього відновлення вегетації (14 лютого) рослини формують урожайність на рівні 6,27 т/га. А за несприятливих – пізнього відновлення весняної вегетації (4 квітня) цей показник значно знижується і в середньому по строках сівби становить 4,43 т/га. Дотримуючись оптимальних строків сівби пшениці озимої, можна коригувати тривалість зимового спокою та отримувати максимально можливий урожай як у сприятливі за погодними умовами роки, так і в несприятливі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Goldvarg B.A., Gritsenko V.G., Boktaev M.V. The effect of climate changing on grain crop productivity in the central part of the republic of Kalmykia. *Zernovoe khozyaistvo Rossii*. 2019. V. 2. P. 17–20. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-62-2-17-20
2. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Барсукова О.А. Вплив змін клімату на агрокліматичні умови вегетаційного періоду основних сільськогосподарських культур. *Укр. гідрометеорол. журнал*. 2017. № 20. С. 61–69.
3. Effectiveness of time of sowing and cultivar choice for managing climate change: wheat crop phenology and water use efficiency / Q. Luo et al. *International journal of biometeorology*. 2018. V. 62. Is. 6. P. 1049–1061. DOI: 10.1007/s00484-018-1508-4
4. Погодні умови осіннього періоду вегетації та розвиток пшениці озимої за різних строків сівби / Л.І. Ворона та ін. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2013. Вип. 6. С. 14–20.
5. Zhirnyh S.S. Productivity of winter wheat varieties depending on sowing time in conditions of the Udmurt Republic. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. 2017. V. 6. P. 15–19.
6. Прядко Ю.М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2014. № 7. С. 143–147.
7. Рекомендації з проведення комплексу осінньо-польових робіт в агроформуваннях Одеської області у 2018 році / Нац. академія аграрних наук, Селекційно-генетичний інститут – НЦНС, Одеська обл. держадміністрація, Управління аграрної політики. Одеса : «Астропринт», 2018. 18 с.
8. Вплив строків сівби та погодних умов осіннього періоду на тривалість осінньої вегетації пшениці м'якої озимої / М.М. Корхова та ін. *Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур* : тези доповідей VI міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, м. Київ, 29 березня 2018 р. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. С. 96–98.
9. Корхова М.М. Вплив тривалості зимового спокою та ЧВВВ на врожайність пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби в Південному Степу України. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія: Рослинництво, Селекція і насінництво, плодоовочівництво*. 2013. № 9. С. 353–359.
10. Бойчук І.В., Базалій В.В. Тривалість осінньої вегетації і ЧВВВ та вплив їх на зимостійкість сортів пшениці озимої за різних умов вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2011. Вип. 74. С. 34–42.

11. Alabushev A.V., Popov A.S. The influence of the time of termination of autumn vegetation and the renewal of spring vegetation on the yield of hard winter wheat. *Agrarnyi vestnik Urala*. 2015. V. 11. P. 6–11.
 12. Мостіпан М.І. Реакція пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації в північному степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 1. С. 116–126.
 13. Єрашова М.В.. Ріст і розвиток рослин сучасних сортів пшениці озимої. *Зернові культури*. 2018. Т. 2. № 1. С. 67–73. URL: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0009>
 14. Жемчужин В.Ю., Дубовик О.О., Пшиченко О.І. Сортова реакція пшениці озимої на строки сівби. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія»*. 2016. Вип. 9 (32). С. 91–97.
 15. Нестерець В., Солодушко М., Ярошенко С. Особливості перезимівлі та відновлення весняної вегетації озимої пшениці. *Агрономія сьогодні*. 2017. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8795-osoblyvosti-perezumivli-ta-vidnovlennia-vesnianoi-vehetatsii-ozymoi-pshenytsi.html>
 16. Хахула В.С. Формування продуктивності пшениці озимої м'якої залежно від часу відновлення весняної вегетації в умовах Центрального Лісостепу України. *Агробіологія*. 2013. № 10. С. 61–66.
 17. Реакція пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) на тривалість вимушеного спокою і час відновлення весняної вегетації / В.С. Хахула та ін. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2013. № 2. С. 31–35.
-