



Agriculture.
Plant growing

**BULLETIN OF POLTAVA
STATE AGRARIAN
ACADEMY**

ISSN: 2415-3354 (Print)
2415-3362 (Online)

<https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk>

original article | UDC 633.11:631.672 | doi: 10.31210/visnyk2021.04.08

AGRO-CLIMATIC MOISTURE SUPPLY ESTIMATION OF WINTER WHEAT VEGETATION PERIOD IN VINNYTSIA REGION

N. V. Kyrnasivska^{1*}
O. A. Kolesnikova²

ORCID  [0000-0002-5179-6163](https://orcid.org/0000-0002-5179-6163)

¹ Odesa State Environmental University, 15, Lvivska str., Odessa, 65016, Ukraine

² Vinnytsia Regional Hydro-meteorological center, 14/127 I. Bohun/Rudansky str., Vinnytsia, 21010, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: nkirasivska@gmail.com

How to Cite

Kyrnasivska, N. V., & Kolesnikova, O. A. (2021). Agro-climatic moisture-supply estimation of winter wheat vegetation period in Vinnytsia region. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 71–78. doi: 10.31210/visnyk2021.04.08

Soil moisture is a resource for plant growth and development and the main factor that determines the conditions of crop existence and tillage. Comparing moisture requirements of plants with the actual water consumption (due to the difference or ratio) can serve as an agro-climatic indicator of moisture supply of the area for growing crops. The article presents the results of agro-climatic estimation of moisture supply of winter wheat crops in Vinnytsia region. To perform the task, the average long-term observation data on the network of meteorological and agro-meteorological stations of the region were analyzed, as well as the annual observation data on the phases of winter wheat, growth and development and productive moisture reserves in the arable (0–20 cm) and meter (0–100 cm) soil layers during the period from 2010 to 2020. The estimation of the correlation between soil moisture and partial field water-holding capacity for the main phases of winter wheat development in 0-50, 0-100 cm soil layers allowed to establish that for the phase of vegetation restoration in the soil layer of 0-50 cm, the deficit of soil moisture was insignificant and did not exceed 28 mm on the territory of the region. The reserves of productive moisture in the soil layer of 0-100 cm on the date of earing of winter wheat made 53-74 % of partial field water-holding capacity. For agro-climatic areas of the region, the average long-term characteristics of moistening conditions for the period of winter wheat active vegetation were analyzed. Based on the average long-term conditions of the water regime in the growing season of winter wheat, the actual moisture supply of winter wheat crops in the first agro-climatic region amounted to 92-100 %, and in the second agro-climatic region – 65-84 %. The analysis of annual productive moisture reserves in the soil arable layer has shown the greatest variability of moisture supply in the autumn period, which is associated with changes in the precipitation regime. For the first time for the territory of Vinnytsia region, the supply of productive moisture resources in the soil before the beginning of the main phases of winter wheat development by gradations, designated 10 mm in the arable layer on the date of sowing, and 25 mm in the meter layer of soil on the date of vegetation, earing and wax ripeness, was determined.

Key words: moisture supply, winter wheat, reserves of productive moisture, probability of productive moisture reserves, agro-climatic estimation, soil climate.

АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ПЕРІОДУ ВЕГЕТАЦІЇ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Н. В. Кирнасівська¹, О. А. Колеснікова²

¹ Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

² Вінницький обласний центр з гідрометеорології, м. Вінниця, Україна

Ґрунтова волога – це ресурс для росту та розвитку рослини і це основний фактор, який визначає умови існування сільськогосподарських культур і обробітку ґрунту. Порівняння потреби рослин у волозі з фактичним водоспоживанням (через різницю або відношення) може служити агрокліматичним показником вологозабезпеченості цієї території для вирощування сільськогосподарських культур. У статті представлені результати агрокліматичної оцінки вологозабезпеченості посівів озимої пшениці на території Вінницької області. Для виконання задачі були проаналізовані середньобагаторічні дані спостережень на мережі метеорологічних та агрометеорологічних станцій області, а також щорічні дані спостережень щодо фаз росту і розвитку озимої пшениці, запасів продуктивної вологи під культурою в орному (0–20 см) та метровому (0–100 см) шарах ґрунту в період з 2010 по 2020 роки. Виконана оцінка залежності між вологозапасами у ґрунті та неповною польовою вологоємністю на основні фази розвитку озимої пшениці в шарах ґрунту 0–50, 0–100 см дозволила встановити, що на фазу відновлення вегетації в шарі ґрунту 0–50 см дефіцит вологості ґрунту незначний і не перевищує 28 мм по території області. Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см на дату колосіння озимої пшениці складають 53–74 % неповної польової вологоємності. Для агрокліматичних районів області проаналізовано середньобагаторічні характеристики умов зволоження за період активної вегетації озимої пшениці. Зважаючи на середньобагаторічні умови водного режиму у вегетаційний період озимої пшениці, фактична вологозабезпеченість посівів озимої пшениці у першому агрокліматичному районі складає 92–100 %, а у другому агрокліматичному районі 65–84 %. Аналіз щорічних запасів продуктивної вологи в орному шарі ґрунту показав найбільшу мінливість вологозабезпечення в осінній період, що пов'язано зі змінами в режимі випадіння опадів. Уперше для території Вінницької області визначена забезпеченість запасів продуктивної вологи у ґрунті до початку настання основних фаз розвитку озимої пшениці за градаціями, які виділені в орному шарі – через 10 мм на дату посіву, а в метровому шарі ґрунту – через 25 мм на дату відновлення вегетації, колосіння і воскової стиглості.

Ключові слова: вологозабезпеченість, озима пшениця, запаси продуктивної вологи, імовірність запасів продуктивної вологи, агрокліматична оцінка, клімат ґрунту.

Вступ

З усіх елементів клімату ґрунту вологість є найбільш складною через свою багатфакторність і потребує окремого вивчення. Комплексне агрокліматичне дослідження часової мінливості вологості ґрунту, яке базується на виявленні закономірностей формування водного режиму ґрунтів вперше було проведено Г. Н. Висоцьким (1960), який визначив географію взаємодії водного режиму ґрунтів і клімату і визначив типи водного режиму ґрунтів. Всебічне дослідження законів поведінки ґрунтової вологи представлено в наукових роботах А. А. Роде (1965), С. А. Веріго, Л. А. Разумової (1957, 1963, 1976). В 70–80-ті роки для подальшого розвитку сільського господарства проводили досить великомасштабні заходи щодо меліорації земель. Через це в ті роки було проведено низку фундаментальних досліджень щодо проблем ресурсів вологи, вологопотребі та вологозабезпеченості для різних кліматичних зон. Відомі роботи А. М. Алпатьяєва (1969), М. І. Будико (1971), А. Р. Константинова (1968), Л. І. Зубенок (1976), С. І. Марченко, А. М. Шульгина (1972), Л. С. Кельчевської (1983). Мікрокліматичні дослідження з цієї проблематики знайшли розвиток у роботах І. А. Гольцберг (1967), Е. Н. Романової (1977), В. І. Конторщикова (1979), А. В. Мещерської (1982), Н. Г. Горишиної (1971). Було розпочато вивчення статистичних структур полів вологості ґрунту в мілкому масштабі.

Надзвичайно велика роль весняних запасів продуктивної вологи у формуванні врожаю сільськогосподарських культур. Такі дослідження були проведені у фундаментальних роботах Е. С. Уланової (1975) стосовно озимої пшениці в Україні та на Північному Кавказі, М. С. Кулика,

Ф. Ф. Давітія (1952) стосовно посівів ярової пшениці для степової частини ЕТК, А. П. Федосєєва (1964) для оцінки умов вирощування пасовищної рослинності в Казахстані, Ю. І. Чиркова (1969) для оцінки врожаїв кукурудзи. Такі учені, як В. А. Смирнова (1961), Л. С. Кельчевська (1983) досліджували зв'язок урожаю культур (соняшник, цукровий буряк, озимі зернові) з умовними показниками зволоження ґрунту. Комплексний метод визначення у ґрунтах надлишку або нестачі вологи для рослин розробив А. М. Алпатьєв (1969).

Стосовно території України в «Агрокліматичному атласі Української РСР» (1964) наведені значні наукові розробки і побудовано низку агрокліматичних карт у дрібному масштабі за окремими показниками умов зволоження і вологозабезпечення. Пізніше у книзі «Клімат України» [7] були опубліковані дрібно-масштабні кліматичні карти розподілу сумарного випаровування за рік (Е, мм) у межах України. Натепер для території України З. А. Міщенко, Н. В. Кирнасівською [5, 12, 13], Г. В. Ляшенко [11], А. В. Круківською [8], виконані фундаментальні дослідження з агрокліматичної оцінки умов вологозабезпеченості території з подальшим комплексним районуванням ресурсів вологи і вологозабезпечення.

Останніми роками науковці в частині землеробства та рослинництва присвячують свої роботи характеристикам запасів продуктивної вологи різних типів ґрунтів у різних агроценозах [9, 14, 16, 17, 20], оцінці запасів продуктивної вологи у вегетаційний період у розрізі адміністративних областей [2, 3, 4], вологозабезпеченості періоду вегетації та територій [6, 15, 18, 21], актуальними є роботи щодо оцінки ресурсів вологи в умовах змін клімату [10].

Мета роботи – виявити особливості динаміки запасів продуктивної вологи та вологозабезпеченості періоду вегетації озимої пшениці у Вінницькій області з імовірною оцінкою можливих запасів продуктивної вологи в орному шарі ґрунту на дату посіву та шарі ґрунту 0–100 см на основні фази розвитку культури.

Завдання дослідження: оцінити залежності між вологозапасами у ґрунті та неповною польовою вологоємністю на основні фази розвитку озимої пшениці; виявити закономірності просторової та часової динаміки запасів продуктивної вологи під культурою; оцінити забезпеченість запасів продуктивної вологи в різних шарах ґрунту в основні фази розвитку озимої пшениці.

Матеріали і методи досліджень

Для агрокліматичної оцінки вологозабезпеченості посівів озимої пшениці на досліджуваній території використані класичні методи агрокліматичних розрахунків і узагальнень. Як вихідну інформацію використовували середньобагаторічні дані спостережень на мережі метеорологічних та агрометеорологічних станцій Вінницької області: відомості з «Агрокліматичного довідника по Вінницькій області: (1986–2005 рр.)» [1] за кількістю опадів, найменшою польовою вологоємністю, середньобагаторічними запасами продуктивної вологи під озимою пшеницею. А також щорічні дані спостережень щодо фаз росту і розвитку озимої пшениці, сум опадів за період з 1995 по 2019 роки, запасів продуктивної вологи під культурою в орному (0–20 см) та метровому (0–100 см) шарах ґрунту в період з 2010 по 2020 роки на агрометеорологічних станціях.

Забезпеченість запасів продуктивної вологи розрахована за градаціями, які виділені в орному шарі – через 10 мм, а в метровому шарі ґрунту – через 25 мм на початок посіву і настання основних фаз розвитку озимої пшениці: відновлення вегетації, колосіння і воскова стиглість. Забезпеченість різних вологозапасів одержана за допомогою інтегральних кривих забезпеченості. Так, для території Вінницької області ряди фактичних спостережень за вологістю ґрунту, за якими побудовано інтегральні криві забезпеченості досить короткі – 11 років (2010–2020 рр.), тому проведено їх згладжування та екстраполяція.

Для розрахунку забезпеченості використана формула:

$$P = \frac{m - 0,3}{n + 0,4} \cdot 100 \quad (1)$$

де P – забезпеченість, %; m – порядковий номер члену ряду; n – число спостережень у ряді.

Результати досліджень та їх обговорення

Як зазначається у науковій літературі, оптимальні умови для росту і розвитку озимої пшениці створюються при вологості ґрунту не менше 75–80 % від його польової вологоємності. Велика кількість опадів у весняно-літній період сприяє сильному росту вегетативної маси, що призводить до

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

вильгання рослин, погіршення фітосанітарного стану посівів і зниження врожайності. Надмірна кількість опадів у період формування і дозрівання зерна призводить до ураження хворобами і зниження якості зерна. Вологозабезпеченість рослин за вологозапасами ґрунту зазвичай оцінюють, порівнюючи кількість вологи, що знаходиться у ґрунті (W_{ϕ}) з найменшою польовою вологоємністю (НПВ) – $W_{\text{НПВ}}$. Аналізуючи одержані кількісні характеристики, які наведені в табл. 1, відмітимо, що на фазу відновлення вегетації, яка по території Вінницької області в середньобагаторічному настає у третій декаді березня в шарі ґрунту 0–50 см запаси продуктивної вологи (ЗПВ) під посівами озимої пшениці складають 90–105 мм у північній частині області, що відповідає 83–100 % НПВ, та 73–88 мм у південній частині, що складає 74–95 % НПВ.

1. Оцінка залежності між вологозапасами у ґрунті та неповною польовою вологоємністю на основі фази розвитку в шарах ґрунту 0–50, 0–100 см під посівами озимої пшениці у Вінницькій області

Станція	Механічний склад	Весна						
		Шар ґрунту 0–50 см Фаза відновлення вегетації				Шар ґрунту 0–100 см Фаза колосіння		
		W_0	$W_{\text{НПВ}}$	$W_0/W_{\text{НПВ}}$	$D=W_0-W_{\text{НПВ}}$	$W_{\text{П}}$	$W_{\text{НПВ}}$	$W_{\text{П}}/W_{\text{НПВ}}$
Білопілля	середньосуглинковий	104	126	0,83	-22	130	228	0,57
Хмільник	середньосуглинковий	95	107	0,89	-12	124	205	0,61
Липовець	середньосуглинковий	90	97	0,93	-7	105	177	0,59
Вінниця	середньосуглинковий	105	124	0,85	-19	132	214	0,62
Жмеринка	середньосуглинковий	101	100	1,0	1	132	197	0,67
Гайсин	середньосуглинковий	83	111	0,75	-28	146	207	0,71
М.-Подільський	важкосуглинковий	73	98	0,74	-25	103	197	0,52
Крижопіль	важкосуглинковий	88	93	0,95	-5	133	179	0,74

Так, дефіцит вологи ґрунту (D) в шарі 0–50 см на початок весни незначний і не перевищує 28 мм по території області. Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см на дату колосіння озимої пшениці збільшуються до 103–146 мм, що складає 53–74 % НПВ.

У табл. 2 представлена характеристики умов зволоження за період активної вегетації озимої пшениці у Вінницькій області за середньобагаторічними даними.

2. Середньобагаторічні характеристики умов зволоження за період активної вегетації озимої пшениці у Вінницькій області

Агрокліматичний район	Сума опадів за період (мм)	Сума дефіцитів вологи повітря за період	Станція	Тип ґрунту, механічний склад	Запаси продуктивної вологи в 0–100 см, (мм)				
					на початок весни		мінімальні		На кінець осені
					зяб	оз. шен.	зяб	оз. шен.	
1	430-480	748-830	Білопілля	Чорнозем глибокий малогумусний середньосуглинковий	184	184	122	99	140
			Вінниця	Сірий лісовий опідзолений середньосуглинковий	186	174	135	93	134
			Хмільник	Чорнозем глибокий малогумусний середньосуглинковий	174	173	124	109	128
			Жмеринка	Сірий опідзолений слабозмитий середньосуглинковий	178	189	155	116	131
			Липовець	Чорнозем глибокий середньосуглинковий	152	172	121	111	115
2	400-440	838-950	Гайсин	Сірий лісовий опідзолений середньосуглинковий	151	152	103	115	105
			М.-Подільський	Темно-сірий опідзолений важкосуглинковий	158	147	101	101	145
			Крижопіль	Чорнозем опідзолений важкосуглинковий	164	162	92	110	143

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

На початку вегетації запаси продуктивної вологи по зябі в північно-східних районах найбільші і становлять 184–186 мм у метровому шарі чорноземних та сіро-лісових ґрунтів (ст. Білопілля, Вінниця). Дещо менше, 174–178 мм, буває в західних районах (ст. Хмільник, Жмеринка). На північному сході області на чорноземах глибоких та сірих лісових ґрунтах запаси вологи найменші – 152–151 мм (ст. Липовець, Гайсин). На південному заході (ст. Крижопіль) запаси продуктивної вологи на початок весни збільшуються до 164 мм.

Загальну оцінку вологозабезпечення сільськогосподарських культур можна дати шляхом зіставлення потреби їх у волозі з фактичними її ресурсами. Згідно з дослідженням, потреба культурних рослин у воді за весь період вегетації в різних ґрунтових зонах майже збігається з випаровуваністю за той же період. Потреба озимої пшениці у воді за період від відновлення вегетації до дозрівання становить у північних районах Вінницької області 310–326 мм, зменшуючись на сході і на південному заході до 247–253 мм (табл. 3).

3. Вологозабезпеченість озимої пшениці у весняно-літній період вегетації у Вінницькій області

Агрокліматичний район	Станція	Запаси продуктивної вологи (мм) в шарі ґрунту 0-100 см		Кількість опадів від відновлення вегетації до дозрівання, мм	Сума випаровування від відновлення вегетації до дозрівання, мм	Вологозабезпеченість	
		Відновлення вегетації	дозрівання			оптимальна потреба у воді, мм	фактична потреба (у % від оптимальної)
1	Білопілля	185	99	224	310	298	100
	Вінниця	193	93	226	326	316	92
	Хмільник	185	109	234	310	309	100
	Жмеринка	184	116	218	286	311	92
	Липовець	167	111	236	292	309	94
2	Гайсин	157	115	205	247	294	84
	М.-Подільський	157	101	197	253	328	77
	Крижопіль	167	110	216	273	309	65

Оптимальна потреба у воді в межах області складає в першому агрокліматичному районі 298–316 мм, а в другому агрокліматичному районі не перевищує 328 мм. Для об'єктивної оцінки умов, які зазвичай спостерігаються в різні періоди вегетації озимих культур, більш інформативними будуть дані про середні багаторічні запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту (табл. 4).

4. Середні багаторічні запаси продуктивної вологи (мм) під озимую пшеницю в шарі ґрунту 0–20 см у Вінницькій області в період від відновлення вегетації до дозрівання

Станція	місяць				
	III	IV	V	VI	VII
Білопілля	46	40	28	27	25
Хмільник	36	33	23	21	20
Липовець	38	35	23	26	28
Вінниця	44	42	30	28	25
Жмеринка	43	40	30	27	28
Гайсин	32	31	24	25	24
М.-Подільський	26	25	17	18	19
Крижопіль	37	33	25	24	21

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

У більшості районів області запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту у весняний період відзначаються вологим кліматом ґрунтів, у літні місяці – помірно вологим. Виключення складає ст. Могилів-Подільський, де у травні-липні має місце недостатньо вологий клімат ґрунту.

Середні багаторічні значення запасів продуктивної вологи у ґрунті не можуть відобразити коливання вологозапасів по роках унаслідок великої мінливості запасів продуктивної вологи в часі. За середньобагаторічними величинами важко оцінити забезпеченість сільськогосподарських культур вологою в окремі роки. Вміст середніх багаторічних величин можна розкрити за допомогою таблиці забезпеченості, яка показує, як часто при тій чи тій середній величині спостерігаються вологозапаси вищезазначених градацій (табл. 5 – 6).

5. Забезпеченість (%) запасів продуктивної вологи (мм) у шарі ґрунту 0–20 см на дату посіву озимої пшениці у Вінницькій області

Станція	\bar{W} , мм	Запаси продуктивної вологи (мм) більше				
		10	20	30	40	50
Посів						
Білопілья	32	95	85	55	30	5
Хмільник	29	95	85	45	15	5
Липовець	29	90	80	35	10	3
Вінниця	33	99	95	60	20	5
Жмеринка	32	95	85	55	30	5
Гайсин	23	98	85	60	10	1
М.-Подільський	20	85	60	25	5	
Крижопіль	31	90	80	55	20	5

6. Забезпеченість (%) запасів продуктивної вологи (мм) в шарі ґрунту 0–100 см на дату настання основних фаз розвитку озимої пшениці у Вінницькій області

Станція	\bar{W} , мм	Запаси продуктивної вологи (мм) більше						
		50	75	100	125	150	175	200
Відновлення вегетації								
Білопілья	185					94	59	5
Липовець	167				85	50	20	10
Вінниця	193					85	60	5
Крижопіль	167			92	89	59	22	
Колосіння								
Білопілья	130		93	73	33	19	11	
Хмільник	124		90	70	50	25	15	10
Липовець	105	70	55	40	30	5		
Вінниця	132	95	85	65	50	20	15	5
Гайсин	136	85	75	60	55	35	25	15
М.-Подільський	103		80	50	40	20	5	
Крижопіль	133		94	84	45	24		
Воскова стиглість								
Білопілья	99	86	77	44	21	15		
Липовець	111	52	20	10				
Вінниця	111	80	65	45	30	15	10	
Гайсин	115	85	70	55	40	20		
М.-Подільський	101	92	75	50	30	20	10	
Крижопіль	105		91	62	33	6		

У табл. 5 наведено значення забезпеченості запасів продуктивної вологи (мм) в орному шарі ґрунту на початок посіву озимої пшениці у Вінницькій області. Зазначимо, що масовий сів культури відбувається у другу декаду вересня, коли середньобогаторічні запаси продуктивної вологи складають 20–32 мм, що відповідає помірно вологому клімату ґрунтів за типізацією Шульгина. Аналізуючи щорічні запаси продуктивної вологи за одинадцятирічний період, відзначимо, що в більшості років на значній території області на 85 % забезпечені вологозапаси понад 20 мм. І тільки 1–3 рази на 10 років буде мати місце вологий клімат ґрунту з вологозапасами понад 40 мм в орному шарі ґрунту.

Аналізуючи дані, які наведені в табл. 6, зазначимо, що на дату відновлення вегетації, яка по території Вінницької області припадає на третю декаду березня, середньобогаторічні запаси продуктивної вологи складають 167–193 мм, що відповідає вологому клімату ґрунтів.

Так, у північних районах області найвищу забезпеченість мають запаси продуктивної вологи вище 150–175 мм; у південних районах найвищу забезпеченість мають ЗПВ 0–100 см вище 100–125 мм, що відповідає помірно вологому клімату ґрунтів.

Колосіння озимої пшениці по території Вінницької області спостерігається у третю декаду травня. Середньобогаторічні вологозапаси в цей період складають 103–136 мм – помірно вологий клімат ґрунтів; на 70–90 % забезпечені вологозапаси понад 50–75 мм, що відповідає недостатньо вологому клімату ґрунтів і тільки на 30–40 % забезпечені ЗПВ 0–100 см понад 150 мм. Воскова стиглість озимої пшениці по території області спостерігається в першу декаду липня, на цей час ЗПВ 0–100 см значно зменшуються і в середньобогаторічному не перевищують 115 мм. Найвищий відсоток забезпеченості мають вологозапаси у 50–75 мм (недостатньо вологий клімат ґрунтів). На 30–40 % забезпечені вологозапаси на дату воскової стиглості не більше 125 мм. І тільки 1–2 рази на 10 років можуть спостерігатися вологозапаси у 150 мм. Ці запаси вологи відповідають помірно-вологому клімату ґрунтів.

Висновки

1. Встановлено, що в період активної вегетації озимої пшениці складаються відмінні умови вологозабезпеченості культури на початок відновлення вегетації та добрі на дату колосіння.

2. Для вегетаційного періоду характерні величезні витрати ґрунтової вологи з кореневого шару на випаровування і транспірацію, які зазвичай не компенсуються опадами. Протягом літа запаси вологи поступово зменшуються, доходючи до мінімуму під озимими в першій декаді липня. В середньобогаторічному в окремих районах вони нижчі за 100 мм.

3. Виходячи із середньобогаторічних умов водного режиму, у вегетаційний період озимої пшениці фактична вологозабезпеченість посівів озимої пшениці в першому агрокліматичному районі складає 92–100 %, а у другому агрокліматичному районі 65–84 %.

4. Уперше для території Вінницької області виконана імовірна оцінка запасів продуктивної вологи різної забезпеченості в шарах ґрунту 0–20 см на фазу посіву та 0–100 см на фазі відновлення вегетації, колосіння, воскової стиглості озимої пшениці.

Зважаючи на одержану агрокліматичну оцінку запасів продуктивної вологи під озимую пшеницею, можна зазначити таке: сучасні кліматичні зміни на території Вінницької області проявляються так: суттєво зростає мінливість запасів продуктивної вологи в орному шарі ґрунту в кінці літа – початку вересня, що призводить до погіршення умов для сівби озимих культур і в подальшому пересівання площ зернових через недостатній розвиток рослин восени і пошкодження в зимовий період. Запаси вологи літнього періоду схильні до меншої мінливості. Вологозабезпечення орного шару ґрунту навесні до початку вегетації близькі до багаторічних значень.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні клімату ґрунтів (температурний режим, умови перезимівлі) території Вінницької області щодо вирощування озимої пшениці.

References

1. Koshchavka, M. M., & Adamenko, T. I. (red.). (2010). *Ahroklimatychnyi dovidnyk po Vinnytskii oblasti: (1986–2005 rr)*. Vinnytsia: Astroprint [In Ukrainian].
2. Anciferova, O. A., & Samarina, E. D. (2018). Ocenka zapasov produktivnoy vlagi pod ozimoy pshenicej v usloviyah neodnorodnogo relefa. *Nauchnyj zhurnal "Izvestiya kgtu"*, 50, 127–136. [In Russian].
3. Beseda, O. O., Havryliuk, Yu. V., Bashtova, I. P., & Kisilov, D. M. (2020). Osoblyvosti rozvytku pshenytsi ozymoi v umovakh anomalno teploi zymy Pivdennoho Skhodu Ukrainy. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 114, 20–26. doi: 10.32851/2226-0099.2020.114.3 [In Ukrainian].

4. Zaiets, S. O., Muzyka, V. Ie., Nyzheholenko, V. M., & Rudik, O. L. (2021). Otsinka adaptyvnosti zdatnosti ta stabilnosti sortiv pshenytsi ozymoi miakoi za riznykh umov volohozabezpechennosti pivdnia Ukrainy. *Zroshuvalne Zemlerobstvo. Zbirnyk Naukovykh Prats*, 76, 17–21. doi: 10.32848/0135-2369.2021.76.3 [In Ukrainian].
5. Kyrnasivska, N. V., & Shuliakova, I. H. (2020). Ahroklimatychna otsinka hruntovoho klimatu Pivnichnoho Prychornomia (na prykladi kukurudzy). *Ukrainskyi Hidrometeorolohichni Zhurnal*, 26, 68–77. doi:10.31481/uhmj.26.2020.06 [In Ukrainian].
6. Kit, M. H. (2008). Klasyfikatsiia i raionuvannia klimatu gruntiv. *Zbirnyk naukovykh prats "Geneza, heohrafiia ta ekolohiia gruntiv"*. Lviv: Vyd. tsentr LNU im. I. Franka, 15–33 [In Ukrainian].
7. Lipinskoho, V. M. (red.). (2003). *Klimat Ukrainy*. Kyiv: Raievskoho [In Ukrainian].
8. Kruktivska, A. V. (2008). Ahroklimatychna otsinka umov volohozabezpechennia terytorii Ukrainy u period vehetatsii silskohospodarskykh kultur. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv [In Ukrainian].
9. Krymskaya, O. V., & Lebedeva, M. G. (2011). Zapasy produktivnoy vlagi pod agrocenozami belgorodskoj oblasti. *Nauchnye Vedomosti Seriya Estestvennye Nauki*, 15 (110), 16, 180–185. [In Russian].
10. Lyfenko, S. P., Nakonechnyi, M. Iu., & Narhan, T. P. (2021). Osoblyvosti selektsii sortiv pshenytsi miakoi ozymoi stepovoho ekotypu u zviazku zi zminamy klimatu v umovakh pivdnia Urainy. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 3 (816), 53–62. doi: 10.31073/agrovisnyk202103 [In Ukrainian].
11. Lyashenko, G. V. (2011). *Agroklimaticheskaya ocenka produktivnosti selskohozyajstvennykh kultur v Ukraine*. Odessa [In Ukrainian].
12. Mishenko, Z. A., & Kirnasovskaya, N. V. (2011) *Agroklimaticheskie resursy Ukrainy i urozhaj*. Odessa [In Ukrainian].
13. Mishenko, Z. A., & Kirnasovskaya, N. V. (2002). Selskohozyajstvennaya ocenka klimata razlichnykh pochv na territorii Ukrainy. *Meteorologiya, Klimatologiya ta Hidrologiya*, 44, 117–124. [In Ukrainian].
14. Pichugin, A. N. (2013). Zapasy dostupnoy vlagi v pochve pod ozimoj pshenicej po zanyatomu i sideralnomu param. *Zemledelie : teoreticheskij i nauchno-prakticheskij zhurnal*, 6, 12–14. [In Russian].
15. Telehuz, O. V., & Kit, M. H. (2013). *Ahroekolohichna otsinka gruntiv: monohrafiia*. Lviv: LNU imeni Ivana Franka [In Ukrainian].
16. Chuhrii, H. A., & Viniukov, O. O. (2021). Testuvannia prohram zbalansovanoho zhyvlennia pshenytsi ozymoi v umovakh nestiikoho zvolozhennia zony Stepu Ukrainy z metoiu stabilizatsii vrozhaivosti zernovoi hrupy u skhidnomu rehioni. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 1, 55–64. doi: 10.31210/visnyk2021.01.06 [In Ukrainian].
17. Shevchenko, M. S., Desiatnyk, L. M., & Bokun, O. I. (2020). Dynamika zapasiv produktyvnoi volohy v hrunti ta urozhainist yachmeniu yaroho zalezho vid obrobittu hruntu i dobryv. *Zernovi Kultury*, 4 (1), 160–166. doi: 10.31867/2523-4544/0120 [In Ukrainian].
18. Da Silva, A. P., Kay, B. D., & Perfect, E. (1994). Characterization of the least limiting water range of soils. *Soil Science Society of America Journal*, 58 (6), 1775. doi: 10.2136/sssaj1994.03615995005800060028x
19. Georgieva, V., Moteva, M., & Kazandjiev, V. (2007). Impact of Climate Change on Water Supply of Winter Wheat in Bulgaria. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 72 (1 (39-44)), 39–44.
20. Tejedor, M., Jimenez, C. C., & Diaz, F. (2002). Soil Moisture regime changes in tephra-mulched soils. *Soil Science Society of America Journal*, 66 (1), 202–206.
21. Twerdoff, D. A., Chanasyk, D. S., Naeth, M. A., Baron, V. S. (1999). Soil water regimes of rotationally grazed perennial and annual forages. *Canadian Journal of Soil Science*, 79, 627–637.

Стаття надійшла до редакції: 27.10.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Кирнасівська Н. В., Колеснікова О. А. Агрокліматична оцінка вологозабезпеченості періоду вегетації озимої пшениці у Вінницькій області. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 71–78.

© Кирнасівська Наталія Василівна, Колеснікова Оксана Анатоліївна, 2021