

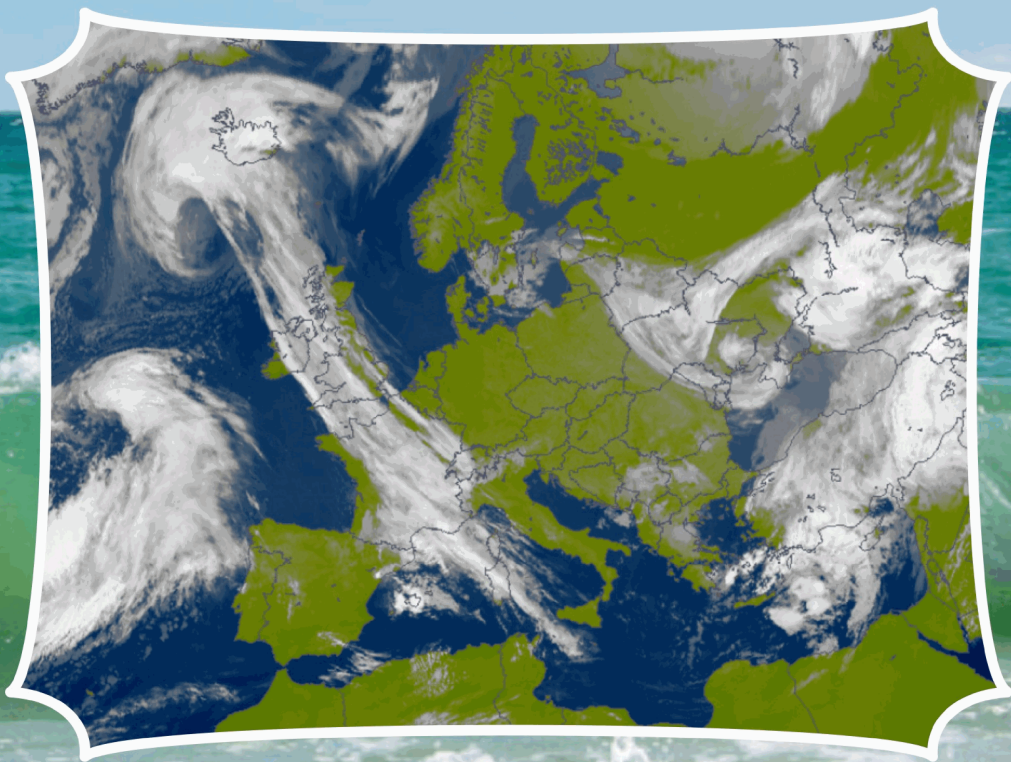


Вестник Гидрометцентра Черного и Азовского морей

Гидрометеорологический центр
Черного и Азовского морей
Государственной гидрометеорологической
службы Украины

2018 г.

№2(22)



65009, г. Одесса, Французский бульвар, 89, тел. 63-64-17, факс 63-16-10
e-mail: odessabul@ukr.net

Государственная гидрометеорологическая служба Украины

Гидрометеорологический центр
Черного и Азовского морей

ВЕСТНИК

**ГИДРОМЕТЦЕНТРА
ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ**

№ 2 (22)

Одесса - 2018

Таблиця 3.

Рухливість у чорноземі звичайному

Шар ґрунту, см	Вміст мікроелементів в ґрунті			Відношення кількості рухомих форм мікроелементів до валових запасів, %		
	Zn	Mn	Cu	Zn	Mn	Cu
0-20	0,23	23,7	0,33	0,32	2,79	0,86
20-40	0,25	25,8	0,26	0,33	3,02	1,01
40-60	0,31	24,8	0,32	0,46	3,12	1,13
60-80	0,42	25,6	0,30	0,53	3,39	1,47
80-100	0,51	27,6	0,34	0,70	3,46	2,00
0-100	0,34	25,5	0,31	0,46	3,15	1,29

Висновки. При періодичному вживанні фосфорних добрив їх треба вносити під культури, що менш гостро реагують на недолік мікроелементів, до яких саме відноситься овес.

Література

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2013 році. — Херсон, 2014.
2. Ефимов В. Н., Донских И. Н., Царенко В. П. Система применения удобрений. — М.: Колос, 2002. — 320 с.
3. Писаренко В. Н., Писаренко П. В., Писаренко В. В. Агроекология. — Полтава, 2008. — 408 с.
4. Лаврик В. І., Боголюбов В. М., Полетаєва Л. М., Юрасов С. М., Ільїна В. Г. Моделювання і прогнозування стану довкілля: навч. пос. — К.: Академія, 2010. — 397 с.

Костюкевич Т. К., Бортник М. В.

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ОЗИМОГО ЖИТА В ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ В ВЕСНЯНО- ЛІТНІЙ ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ

Озиме жито, незважаючи на певні негативні явища, було і є однією з найцінніших продовольчих та фуражних культур в Україні. На відміну від пшениці озимої, жито є менш вибагливим до ґрунтових умов, може рости за підвищеної кислотності ґрунту. Кореневі волоски жита здатні засвоювати з ґрунту важкорозчинні мінеральні сполуки. Також, жито має вищу стійкість до морозів та бур'янів, хвороб і шкідників, високу екологічну

пластичність, може вирощуватися після гірших попередників. Усе це ставить озиме жито в ряд особливо цінних сільськогосподарських культур сьогодення [1].

Весняно-літній період вегетації рослин озимого жита характеризується, в основному, формуванням генеративних органів. У цей період ріст, розвиток та продуктивність його залежать від ряду агрометеорологічних факторів: температури повітря, запасів продуктивної вологи в ґрунті, опадів, сонячної радіації, вологості повітря, вітру, різних атмосферних явищ (туману, роси) та ін. Чотири перших вважають основними, інші лише в деяких випадках суттєво впливають на формування врожаю.

Під час розвитку рослини озимого жита проходять послідовно ряд між фазних періодів. Наступ та тривалість кожного з них залежить від комплексу агрометеорологічних умов.

В весняно-літній період у озимого жита спостерігаються наступні фази розвитку: поновлення вегетації, поява нижнього стеблового вузла над поверхнею ґрунту, колосіння, цвітіння, молочна стиглість, воскова стиглість, повна стиглість [2]. Розглянемо більш детально деякі з них. Для аналізу впливу агрометеорологічних умов на формування врожайності озимого жита в Львівській області були опрацьовані спостереження з 1984 по 2005 рік в районі станції Яворів.

Аналіз умов проводиться за міжфазними періодами і сполученими метеорологічним і агрометеорологічними даними, які відповідають цим періодам. Вплив термічного фактора аналізувалося шляхом осереднення температури повітря за період і сумами активних і ефективних температур. Умови зволоження аналізувалися за сумою опадів і запасами продуктивної вологи в шарі — 100 см.

Порушення зимнього спокою озимого жита починається з переходу температури повітря через 0 °С після сходу снігового покриву, поновлення вегетації — після переходу температури через 5 °С.

За досліджувані роки середня багаторічна дата відновлення вегетації припадає на 28 березня (табл. 1). Тривалість періоду відновлення вегетації - поява нижнього вузла соломини в середньому становить 20 днів (табл. 2), в окремі роки може скоротитися до 8 днів, або, навпаки, збільшитися до 29 днів. Середня температура за період склала 7,6 °С. Знижені температури повітря навесні (5...8 °С) затримують вихід в трубку на 8-10 днів

[3]. Сума активних температур в середньому становить 132 °С. Сума ефективних температур за період склала 49 °С. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см під час відновлення вегетації становили 186 мм (94 % НВ). Основним джерелом вологи в цей період є зимові опади. У середньому за період відновлення вегетації - поява нижнього вузла соломини сума опадів становить 35 мм.

Таблиця 1.

Дати настання фаз розвитку озимого жита в Львівській області

Показник	Відновлення вегетації	Поява нижнього вузла соломини	Колосіння	Цвітіння	Стиглість		
					молочна	воскова	повна
Середня	28.03	19.04	17.05	27.05	23.06	11.07	21.07
Найбільш рання	22.02	31.03	08.05	16.05	04.06	02.07	14.07
Рік	1990	1989	1990	2002	2000	1989	2002
Найбільш пізня	24.04	08.05	31.05	08.06	04.07	24.07	02.08
Рік	1997	1997	1994	1997	1997	2005	2005

В період поява нижнього вузла соломини - колосіння озиме жито проходить V, VI та VII етапи органогенезу — формування колосових горбків та формування квіточок. В цей період необхідна температура повітря не нижче 15 °С та достатнє зволоження ґрунту. Цей період вважається критичним по відношенню до вологи [3], велике значення мають запаси продуктивної вологи.

Середня дата появи нижнього вузла соломини припадає на 19 квітня (табл. 1), колосіння — 17 травня. Тривалість періоду поява нижнього вузла соломини - колосіння в середньому становить 31 день (табл. 2), в окремі роки може скоротитися до 12 днів, або, навпаки, збільшитися до 48 днів.

Настання фази колосіння в районі станції Яворів відбувається при накопиченні суми ефективних температур рівної в середньому 356 °С. Середньодобова температура складає 12,2 °С й не підіймається вище 18,3 °С. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см складають в середньому 169 мм (85 % НВ). У середньому за період вихід в трубку - колосіння сума опадів в районі станції Яворів становить 64 мм, в окремі роки може становити 130 мм.

У період цвітіння зростає потреба рослин до тепла. Похмура та дощова погода в цей час призводить до неповного запилення

квіток. Для періоду колосіння - цвітіння необхідна сума ефективних температур становить 144 °С [4]. В нашому випадку середня сума ефективних температур за цей період становить 84 °С. Середня дата цвітіння припадає на 27 травня (табл. 1). Тривалість періоду колосіння - цвітіння в середньому становить 9 днів (табл. 2). Середньодобова температура складає 14,6 °С й не опускається нижче 11,1 °С. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см в середньому становлять 145 мм (73 % НВ). В середньому за період колосіння - цвітіння сума опадів становить 29 мм, в окремі роки може становити 83 мм.

Таблиця 2.

Агрометеорологічні умови вирощування озимого жита
в Львівській області за 1984-2005 роки

	N, дні	$\Sigma T_{\text{акт.}}, ^\circ\text{C}$	$\Sigma T_{\text{эф.}}, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{сер.}}, ^\circ\text{C}$	$\Sigma R, \text{мм}$	$W_{0-100}, \text{мм}$	НВ, %
Відновлення вегетації - поява нижнього вузла соломини							
Середні	20	132	49	7,6	35	186	94
Мінімальні	8	84	11	4,2	14	161	81
Максимальні	29	201	121	12,6	69	241	121
Поява нижнього вузла соломини - колосіння							
Середні	31	356	208	12,2	64	169	85
Мінімальні	12	219	159	9,9	21	123	62
Максимальні	48	473	296	18,3	130	239	120
Колосіння - цвітіння							
Середні	9	129	84	14,6	29	145	73
Мінімальні	6	64	54	11,1	5	95	48
Максимальні	12	169	111	19,3	83	217	109
Цвітіння – воскова стиглість							
Середні	46	753	526	16,7	147	139	68
Мінімальні	33	596	396	14,3	53	86	43
Максимальні	62	946	671	19,0	351	233	117
Відновлення вегетації - воскова стиглість							
Середні	106	1379	867	12,7	276	145	73
Мінімальні	71	1277	785	11,0	178	116	58
Максимальні	122	1610	1065	15,4	517	229	115

Після цвітіння жита починається формування зернівки (X етап органогенезу), яке продовжується до наступу фази молочної стиглості. Далі йде дозрівання зернівки, перехід поживних

речовин у запасні (XII етап органогенезу) наступають фази воскової та повної стиглості. Період від цвітіння до воскової стиглості вважається критичним по відношенню до тепла.

За досліджувані роки середня дата воскової стиглості припадає на 26 липня (табл. 1). Тривалість періоду цвітіння - воскова стиглість в середньому становить 46 день (табл. 2), в окремі роки може скоротитися до 33 днів, або, навпаки, збільшитися до 62 днів. Середня температура за цей період складає 16,7 °С. Сума активних температур в середньому становить 753 °С. Сума ефективних температур — 526 °С. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см склали 139 мм (68 % НВ). У середньому за період цвітіння - воскова стиглість сума опадів становить 147 мм.

За період відновлення вегетації - воскова стиглість сума активних температур в середньому становить 1379 °С. Сума ефективних температур — 867 °С. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см склали 145 мм (73 % НВ). У середньому за період сума опадів становить 276 мм. Середня температура складає 12,7 °С.

На процес формування врожаю сільськогосподарських культур, як відомо, впливає безліч чинників. Основними з них є прихід сонячної радіації і ступінь її поглинання посівом, волога, тепло, ґрунтова родючість, рівень агротехніки, сортові особливості рослини, фотосинтетичний потенціал посіву. Пізнання специфіки дії цих факторів, вибір найбільш істотних з них, кількісне вираження та опис їх зв'язку з урожаєм — все це зробить успішним і практично значущим аналіз складних процесів, що протікають в агроценозах.

Підвищення ефективності рослинництва повинно бути спрямовано на забезпечення максимально можливого врожаю в існуючих ґрунтових, кліматичних та економічних умовах. Узгодження потреб рослин до умов зовнішнього середовища є основним екологічним принципом підвищення продуктивності. При цьому, якість врожаю, що залежать від людини, — сортовий склад, рівень агротехніки, енергоозброєність та інші — можуть лише послабити або посилити вплив природно-кліматичних складових.

У зв'язку з цим виникає агрометеорологічних необхідність визначення ступеня впливу кліматично зумовлених змін факторів навколишнього середовища на життєдіяльність рослин і врожайність сільськогосподарських культур. Оцінка такого впливу є необхідною умовою оптимального розміщення сільськогосподарських культур і планування виробництва [5].

Методи математичної статистики (головним чином елементи кореляційного аналізу) використовувалися вже в самих ранніх агрометеорологічних роботах. Однак основними роботами в цій області по праву можна вважати, що стали вже класичними, дослідження В. Обухова. Обухов вперше застосували метод множинної кореляції для вивчення впливу метеорологічних умов на продуктивність сільськогосподарських культур [6].

При дослідженні взаємозв'язків різних явищ часто буває необхідно встановити залежності між двома змінними. Найбільш поширені лінійні зв'язки між двома величинами, які добре вивчені за допомогою математичної статистики.

Кореляційна залежність між випадковими змінними x і y називається лінійною кореляцією, якщо обидві функції регресії $y = F(x)$ і $x = F(y)$ є лінійними. У цьому випадку при графічному зображенні обидві лінії регресії є прямими.

Отже, функціональною залежністю між двома випадковими величинами називається така залежність, коли можливого значенням однієї випадкової величини відповідає тільки одне значення другої.

Перед розрахунком кореляційних рівнянь, знаходженням коефіцієнтів регресії і показників тісноти зв'язку проводять первинний аналіз, систематизацію наявного матеріалу спостережень і його статистичну обробку.

Часто буває, що зв'язок між двома або трьома величинами недостатньо тісний і необхідно враховувати ще ряд факторів. Тоді шукають зв'язок між чотирма величинами або, точніше, шукають залежність однієї змінної величини від трьох інших змінних величин [5].

В результаті статистичної обробки матеріалів спостережень за станом посівів озимого жита та агрометеорологічними умовами в районі станції Яворів Львівської області було досліджено зв'язок врожайності з агрометеорологічними умовами росту, розвитку та продуктивністю озимого жита. До аналізу були включені: середні значення температури та дефіциту насичення повітря, запаси продуктивної вологи в мертвому шарі ґрунту, суми опадів за меж фазні періоди відновлення вегетації - поява нижнього вузла соломини, поява нижнього вузла соломини - колосіння, колосіння - цвітіння, цвітіння - воскова стиглість та в цілому за період поновлення вегетації - повна стиглість. Крім того, роз-

глядався вплив кількості стебел на 1 м² станом через 10 днів після відновлення вегетації та запасів продуктивної вологи на відновлення вегетації.

Дослідження впливу кількості стебел на 1 м² станом через 10 днів після відновлення вегетації на врожайність озимого жита в районі станції Яворів показало наявність зв'язку ($R = -0,65$).

Тіснота зв'язку між врожайністю озимого жита та агрометеорологічними умовами весняно-літнього періоду її вегетації представлена в табл. 3.

Таблиця 3.

Коефіцієнт кореляції між врожайністю озимого жита та агрометеорологічними умовами весняно-літнього періоду його вегетації

N	t	T	T*	R	d	W
Відновлення вегетації – поява нижнього вузла соломини						
0,19	-0,07	0,25	0,05	-0,66	0,23	0,34
Поява нижнього вузла соломини - колосіння						
0,02	0,03	0,49	0,63	0,58	0,06	0,15
Колосіння - цвітіння						
-0,36	0,16	0,38	0,09	0,14	0,06	0,57
Цвітіння – воскова стиглість						
0,08	0,11	0,14	0,13	-0,34	-0,16	0,20
Відновлення вегетації - воскова стиглість						
0,11	-0,26	0,06	0,18	-0,41	0,09	0,26
Додаткові показники						
W*		U			H	
0,42		-0,67			-0,33	
Примітка:						
N – число днів у розрахунковому періоду; t – середня температура повітря, °C; T – сума активних температур, °C; T* – сума ефективних температур, °C; R – сума опадів, мм; d – середній дефіцит насичення повітря, мб; W – середні запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту; W* – запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на час відновлення вегетації, мм; U – кількості стебел на 1 м ² станом через 10 днів після відновлення вегетації; H – висота рослин станом на час припинення вегетації, см.						

Кореляційний аналіз впливу агрометеорологічних умов весняно-літнього періоду вегетації на врожайність озимого жита показав, що з розглянутого комплексу агрометеорологічних факторів на врожайність найбільший вплив мають: в період

відновлення вегетації - поява нижнього вузла соломини сума опадів ($R = -0,64$), в період поява нижнього вузла соломини - колосіння сума ефективних температур ($R = 0,63$) та сума опадів ($R = 0,58$), в період колосіння - цвітіння це середні запаси вологи в метровому шарі ґрунту ($R = 0,57$), в період цвітіння - воскова стиглість сума опадів ($R = -0,34$), в цілому за період вегетації опадів ($R = -0,41$).

Розглянемо більш детально деякі з цих залежностей. Залежність врожайності (Y) озимого жита від кількості стебел на 1 м^2 станом через 10 днів після відновлення вегетації представлена на рис. 1.

Рівняння залежності має вигляд:

$$Y = -0,0106 x + 33,114, \quad R = -0,67.$$

Зв'язок зворотній: збільшення кількості стебел на 1 м^2 станом через 10 днів після відновлення вегетації призводить до зниження врожайності. В середньому кількість стебел повинна становити близько 990-1100 шт./ м^2 .

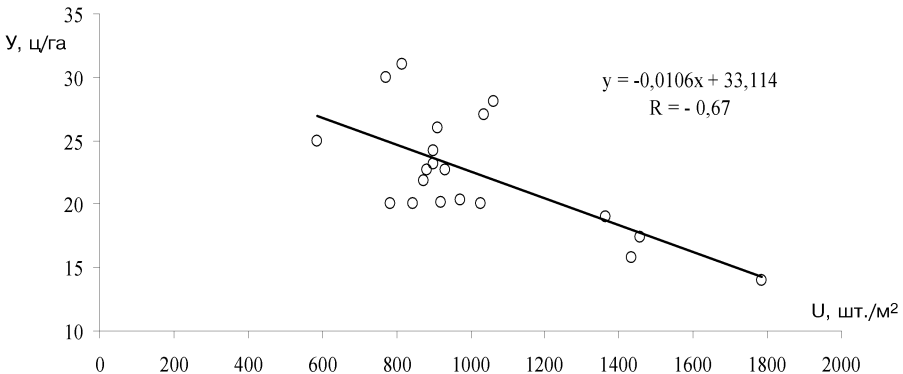


Рис. 1. Залежність врожайності озимого жита (Y , ц/га) від кількості стебел на 1 м^2 станом через 10 днів після відновлення вегетації в районі станції Яворів Львівської області

Залежність врожайності (Y) озимого жита від суми опадів за період відновлення вегетації — поява нижнього вузла соломини представлена на рис. 2. Рівняння залежності має вигляд:

$$Y = -0,1974 x + 28,886, \quad R = -0,66.$$

Зв'язок зворотній: збільшення суми опадів в період відновлення вегетації - поява нижнього вузла соломини веде до зниження врожайності. Оптимальні значення суми температур повинно становити не більше 40 мм.

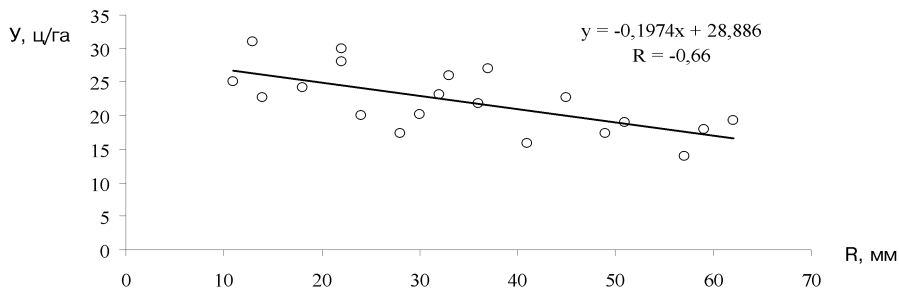


Рис. 2. Залежність врожайності озимого жита (Y, ц/га) від суми опадів за період відновлення вегетації - поява нижнього вузла соломини в районі станції Яворів Львівської області

Залежність врожайності (Y) озимого жита від суми ефективних температур повітря за період поява нижнього вузла соломини - колосіння. Рівняння залежності має вигляд:

$$Y = 0,1654 x - 9,9818, \quad R = 0,63.$$

Для отримання високих врожаїв в районі станції Яворів Львівській області сума ефективних температур в період поява нижнього вузла соломини - колосіння повинна становити більше 200 °С.

Львівська область належить до вологої, помірно теплої агрокліматичної зони. На підставі аналізу та обробки матеріалів спостережень за врожайністю озимого жита в Львівській області та метеорологічними чинниками можна зробити висновки, що умови Львівської області сприятливі для вирощування та отримання високих урожаїв озимого жита при умовах дотримання технології обробітку.

Література

1. Авраменко С. Новітні аспекти вирощування жита озимого / С. Авраменко, М. Цехмейструк, О. Глибокий, В. Шелякін // Агробізнес сьогодні. — 2011. — № 17(216). Режим доступу: agro-business.com.ua.
2. Тиунов А. Н., Глухих К. А., Хорькова О. А. Озимая рожь. — М: Колос, 1969. — 392 с.
3. Моисейчик В. А. Агрометеорологические условия перезимовки и формирования урожая озимой ржи / В. А. Моисейчик, В. А. Шавкунова. — Л.: Гидрометеоиздат, 1986. — 164 с.
4. Куперман Ф. М. Морфобиология растений. — М.: Высшая школа, 1984. — 240 с.

5. Уланова Е. С., Сиротенко О. Д. Методы статистического анализа в агрометеорологии. — Л.: Гидрометиздат, 1968. — 198 с.
6. Обухов В. М. Урожайность и метеорологические факторы. — М.: Госпланиздат, 1949. — 318 с.

Костюкевич Т. К., Климюк І. І.

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА НА ЗЕРНО В УМОВАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Овес належить до важливих зернофуражних культур. В його зерні у середньому 13,26 % білка, 40,8 % крохмалю, 4,67 % жирів, 2,35 % цукру, вітаміни В1, В2. Тому овес є незамінним концентрованим кормом для коней, великої рогатої худоби, особливо молодняка, домашньої птиці.

Із зерна вівса, особливо голозерного, виробляють різані й шліфовані крупи, особливо цінну для дитячого харчування крупу “Геркулес”, у білку якої підвищений вміст незамінних амінокислот (лізину, триптофану, аргініну) і яка легко засвоюється. З вівсяного борошна виготовляють харчові галети, смачне печиво, сурогат кави. Оскільки вівсяне борошно не містить клейковини, його в чистому вигляді не використовують для випікання хліба (інколи 20 % його додають до житнього чи пшеничного борошна).

В Україні овес вирощують переважно на Поліссі і в Лісостепу. Загальна площа посівів вівса тут становить 0,5-0,6 млн. га. За середньою врожайністю овес поступається ярому ячменю. Проте, як і інші сільськогосподарські культури, відзначається досить високим потенціалом урожайності зерна. У виробничих умовах із застосуванням прогресивних елементів сучасних технологій збір зерна досягає 50-55 ц/га і більше, на сортодільниках — 65-80 ц/га [1].

Овес — рослина помірного клімату. Насіння його починає проростати при температурі 2-3 °С. У період сходів і кущіння краща прохолодна погода (15-18 °С). Сходи добре переносять низькі температури і витримують короткочасні заморозки до мінус 5-9 °С. У міру розвитку рослин стійкість їх до низьких температур слабшає, під час цвітіння заморозки 2 °С для них згубні. У період наливу овес менш чутливий до холоду і переносить заморозки до 4-5 °С. Формування генеративних органів, цвітіння і плодоношення вівса починаються при температурі 10-