

## **АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ОЗИМОГО РІПАКУ В ОСІННІЙ ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ**

*Розглядається вплив агрометеорологічних умов та строків сівби на ріст та формування площі листків озимого ріпаку в осінній період вегетації*

**Ключові слова:** озимий ріпак, біомаса рослин, площа листя, чиста продуктивність фотосинтезу

**Вступ.** Ріпак – однорічна олійна рослина родини хрестоцвітих. Існують дві форми: ріпак ярий (кольза) і ріпак озимий, який має основне значення. Насіння ріпаку містить від 38 % до 50 % олії. Ріпакова олія має широкий спектр застосування у різних галузях технічного спрямування. Посіви ріпаку в Україні поширені головним чином у правобережному Лісостепу. Інтенсивно впроваджувати ріпак в Україні як промислову культуру почали лише останні 10-15 років. Серед основних олійних культур України в структурі посівних площ ріпак посідає друге місце (17 %), поступаючись тільки соняшнику (72 %) та випереджаючи сою (12 %). За останнє десятиріччя ріпак зміцнив свої конкурентні позиції на світовому ринку серед олійних культур, суттєво збільшились валові збори насіння та розширилися ринки збуту, ринкові ціни на насіння і продукти його переробки досягли досить високого рівня. Це підвищує актуальність розгляду можливостей його поширення в Україні [2].

Сьогодні існує широкий спектр прямих і непрямих можливостей технічного використання ріпакової олії. Крім палива з неї виробляють гідравлічні, охолоджуючі, адгезійні, антифракційні, антикорозійні, змащувальні, промивочні та інші мастила. З ріпакової олії отримують технічний та медичний гліцерин, ліки, вазелін. На основі жирних кислот з ріпакової олії виготовляють велику кількість жирохімічних виробів у вигляді мила, пральних порошоків тощо [4].

Одним із факторів, який викликає підвищену цікавість до біопалива, є його екологічність, тобто менші викиди шкідливих сполук у навколишнє середовище. Необхідно відзначити, що за правильних агротехнологій ріпак може поліпшувати фітосанітарний та агрофізичний стан ґрунту і тому може служити добрим попередником для багатьох культур. Заорювання у ґрунт післязливних решток цієї культури еквівалентне внесенню 15 тонн органічних добрив на гектар [2].

**Матеріали та методи досліджень.** Сівба – один з найважливіших елементів технології вирощування насіння озимого ріпаку. Для отримання високих та стабільних врожаїв культури значну роль відіграють правильно вибрані строки сівби. Вони визначаються насамперед біологією культури, зоною вирощування і конкретними умовами. Біологічна основа врожаю озимого ріпаку закладається з осені і залежить від умов проходження перших восьми фенологічних фаз. Строки сівби для кожної зони будуть свої, однак, під час їх визначення потрібно виходити з того, щоб осіння вегетація забезпечувала добрий розвиток кореневої системи та розетки листків [4].

В літературних джерелах не існує єдиної думки щодо тривалості періоду осінньої вегетації. Як стверджують німецькі вчені, з урахуванням погодних умов осінній період розвитку рослин озимого ріпаку повинен тривати 9-12 тижнів за температури 2-3 °С для формування добре розвинених рослин. У роботах вітчизняних дослідників відзначається, що тривалість вегетації повинна бути в межах 55-60 днів з температурою повітря вище 5 °С. Тривалість осіннього періоду також пов'язана і з

сумою позитивних температур, яка потрібна для оптимального розвитку рослин. Виходячи із біологічних особливостей культури озимого ріпаку, для осінньої вегетації достатня сума температур вище 5 °С на рівні 750 – 800 °С. При дотриманні таких умов рослини повинні сформувати до початку зими розетку із 6-7 справжніх листків, масу однієї рослини в межах 10 – 35 г, масу коренів 2 – 7 г [1].

Багато вчених стоять також на позиції, яка декларує збільшення олійності від ранніх до пізніх строків сівби. В дослідженнях Р.Г. Гарєєва, Н.І. Шарапова. максимальний вміст олії в насінні забезпечує 3-й строк сівби (44,03%). Причина збільшення олійності при переході від першого до третього строку сівби, насамперед, пов'язана з поглинанням посівами ФАР, так як дослідженнями С.Л. Іванова встановлена пряма залежність між інтенсивністю фотосинтезу і накопиченням жирів.

Ці дослідження добре узгоджуються і з дослідженнями, проведеними на кафедрі рослинництва Одеського державного аграрного університету протягом 1998-2000 рр. Було доведено, що строк сівби впливає на ріст, розвиток та продуктивність озимого ріпаку. Тому в цій статті ставиться завдання прослідити як впливають агрометеорологічні умови та строки сівби на ріст та формування листового апарату культури озимого ріпаку в осінній період вегетації [4].

В основу роботи покладено дані про різні строки посіву (ранній, середній і пізній), отримані дослідним шляхом в науково-навчальній метеорологічній лабораторії (с. Чорноморка, 2009). Польовий експеримент проводився протягом осені 2009 року. За той час нами визначалися біометричні параметри рослинного покриву, розроблялась та уточнювалась програма польового експерименту. Як дослідна культура був обраний озимий ріпак виду Hybridwinterraps, сорту Baldur/NPZ 9800.

Програма польового дослідження передбачала окрім стандартних метеоро- та агрометеорологічних спостережень ще й проведення ряду специфічних біометричних спостережень (табл. 1). Суха маса рослин визначалась щодавно, починаючи з дати сходів озимого ріпаку. Для цього в чотирьох місцях ділянки викопувалося по 10 рослин, підраховувалося число листків. Відбирались рослинні проби, після чого у рослин відрізались коріння та відмерлі частини. Зважувалась мертва та загальна жива маса проб.

Рослинні проби були детально розібрані на фітоелементи: коріння, листя, стебла. Визначення відсотка сухої речовини в окремих фітоелементах проби виконувалося шляхом висушування невеличкої наважки (не менше 20 г) фітоелементів до абсолютно сухого стану. Сушка проб проводилась протягом першої години за температури 100 – 105 °С, а в подальшому – при 70 – 80 °С та тривала до того часу, коли маса при подальшому зважуванні змінювалась не більше чим на 0,1 г. Відсоток сухої речовини розраховувався шляхом ділення сухої маси елемента на сирі масу. Розрахунок сухої маси елемента в г. на одиницю площі посіву проводився шляхом множення сирі маси елемента в г на 1 м<sup>2</sup> посіву на процент сухої речовини в ньому.

Площа асиміляційної поверхні листя визначалась за допомогою методу висічок. Для більш точного результату площі листя висічки брались вибірково в різних частинах листка (середина, кінець, прожилка), а листя, в свою чергу, бралися з різним ступенем розвитку, як зрілі, так і більш молоді. При чому у кожній повторності виконувалося двократне визначення. Площа висічок повинна бути приблизно 100 см<sup>2</sup>. Набрані висічки зважувалися та визначалась їх сира маса.

Площа листя для кожної повторності визначалась за формулою

$$L = \frac{M_2 \cdot S}{M_1 \cdot n}, \quad (1)$$

де  $L$  – площа листків, м<sup>2</sup>;

- $S$  – площа висічок,  $m^2$ ;  
 $M_1$  – сира маса висічок для даної повторності;  
 $M_2$  – сира маса листків для даної повторності;  
 $n$  – число рослин в повторності.

Найбільш елементарний показник росту фітомаси – це приріст, тобто різниця між сухою фітомасою за визначений проміжок часу

$$\Delta M = M_2 - M_1. \quad (2)$$

Приріст сухої маси відбувається за деякий проміжок часу  $\Delta t$ , тому вживається поняття - абсолютна швидкість росту

$$\Delta M / \Delta t = (M_2 - M_1) / (t_2 - t_1). \quad (3)$$

При аналізі приросту біомаси використовується і величина  $E_{п.ф}$ , яку А.А. Ничипорович [3] назвав чистою продуктивністю фотосинтезу посівів

$$E_{п.ф} = \frac{1}{\bar{L}_0} \cdot \frac{\Delta M}{\Delta t}, \quad (4)$$

де  $\bar{L}_0$  - середня сумарна площа листя рослин за період  $\Delta t$ .

Таблиця 1 - Програма проведення польового дослідження в осінній період вегетації

№ пп	Характер спостережень	Види спостережень	Періодичність виконання спостережень
1.	Фенологічні	- фази розвитку рослин	Через день
2.	Біометричні	- висота рослин; - густота стояння рослин; - суха біомаса: коренів листя стебел - площа листя;	1 раз в декаду -" -" -"
3.	Фізіологічні	- чиста продуктивність фотосинтезу листків;	1 раз в п'ять днів
4.	Метеорологічні та агрометеорологічні	- температура повітря; - температура ґрунту на глибині 5, 10, 15 та 20 см; - вологість метрового шару ґрунту; - сума опадів; - тривалість сонячного сьйва; - відносна вологість повітря	Через 3 години -" в кінці кожної декади щоденно -" через 3 години

**Результати досліджень та їх аналіз.** Метеорологічні умови, які склалися на початок сівби озимого ріпаку, в цілому були задовільні. У перший (10.09) та другий (25.09) строки сівби опадів взагалі не випадало. Середня температура повітря відповідно була 22,2 і 17,5 °С. Запаси продуктивної вологи у посівному шарі ґрунту на першу та другу декаду вересня становили 14-12 мм відповідно. У третій строк сівби (10.10) випало 41,6 мм опадів. Середня температура дорівнювала 13,6 °С. Запаси продуктивної вологи становили 22 мм. Однак для покращення водного режиму ґрунту на початок сівби першого та другого строків його вологість штучно була доведена до оптимальної. За даних умов, сходи при першому строковій сівби з'явилися через п'ять днів (15.09); за другого через - 4 дні (29.09); за третього - через 19 днів. Як бачимо, кращі умови для появи сходів складаються за сівби 10 та 15 вересня. Одержані дані засвідчують також і високий рівень польової схожості у тих варіантах досліду, де склалися сприятливі гідрометеорологічні умови для проростання насіння. В умовах осені 2009 року найвища кількість сходів на 1 м<sup>2</sup> зафіксована у варіанті, де сівбу проводили 25 вересня.

За рахунок сонячної енергії, яка засвоюється під час фотосинтезу, відбувається утворення органічної речовини та її трансформація у рослинах. Оскільки листя рослин є основним органом фотосинтезу, тому більша або менша площа асиміляційної поверхні всіх листків рослин відображається на загальній продуктивності рослинного організму. Характер росту окремого листка і всієї площі листя обумовлюється цілим рядом факторів, серед яких значну роль відіграють ґрунтові та кліматичні умови росту рослин. Так, нашими дослідженнями встановлено тісний зв'язок між накопиченням біомаси озимого ріпаку і строками посіву в осінній період вегетації (табл. 2).

Таблиця 2 – Накопичення сирової біомаси озимого ріпаку сорту Baldur/NPZ 9800 восени

Рік	Строк сівби	Припинення вегетації	Кількість сходів на 1 м <sup>2</sup>	Біомаса листя, кг/м <sup>2</sup>		Біомаса коренів, кг/м <sup>2</sup>	
				сирі	суха	сирі	суха
2009	10 вересня	12 грудня	170	2,318	0,300	0,102	0,036
	25 вересня	12 грудня	180	0,942	0,419	0,185	0,053
	10 жовтня	12 грудня	165	0,118	0,013	0,007	0,003

При цьому можна відзначити невідповідність росту кореневої системи і розетки листя. Змінюючи строк сівби, ми таким чином змінювали і етапи розвитку рослин. У всі строки посіву біомаса листя перевищувала біомасу коріння (рис. 1-3). Встановлено, що за першого строку посіву інтенсивний приріст маси листя спостерігається протягом листопада у фазі 5-7 листка (приріст сирової маси 58-102 г); за другого строку приріст сирової маси листя становив 72-244 г (5-7 листок) і спостерігався також протягом листопада; за третього – 12 г (4-й лист) у першу декаду грудня. Якщо розглядати динаміку накопичення біомаси стебел та коренів, то при всіх строках посіву на початку розвитку культури має місце незначне збільшення біомаси цих органів. І тільки починаючи з першої декади листопада за I та II строків посіву (рис. 1-2) ріст коріння та стебел трохи збільшився, при чому біомаса коренів дещо перевищила біомасу стебел і становила відповідно 3,5-19,2 г та 3,6 – 10,8 г (I строк) і 5,1-32 г та 4,1-12,0 г (II строк). За III строку сівби, навпаки, починаючи з моменту проростання, біомаса стебел незначно перевищувала біомасу коренів і становила відповідно 2,0 – 2,8 г та 0,4 – 2,0 г (рис. 3).

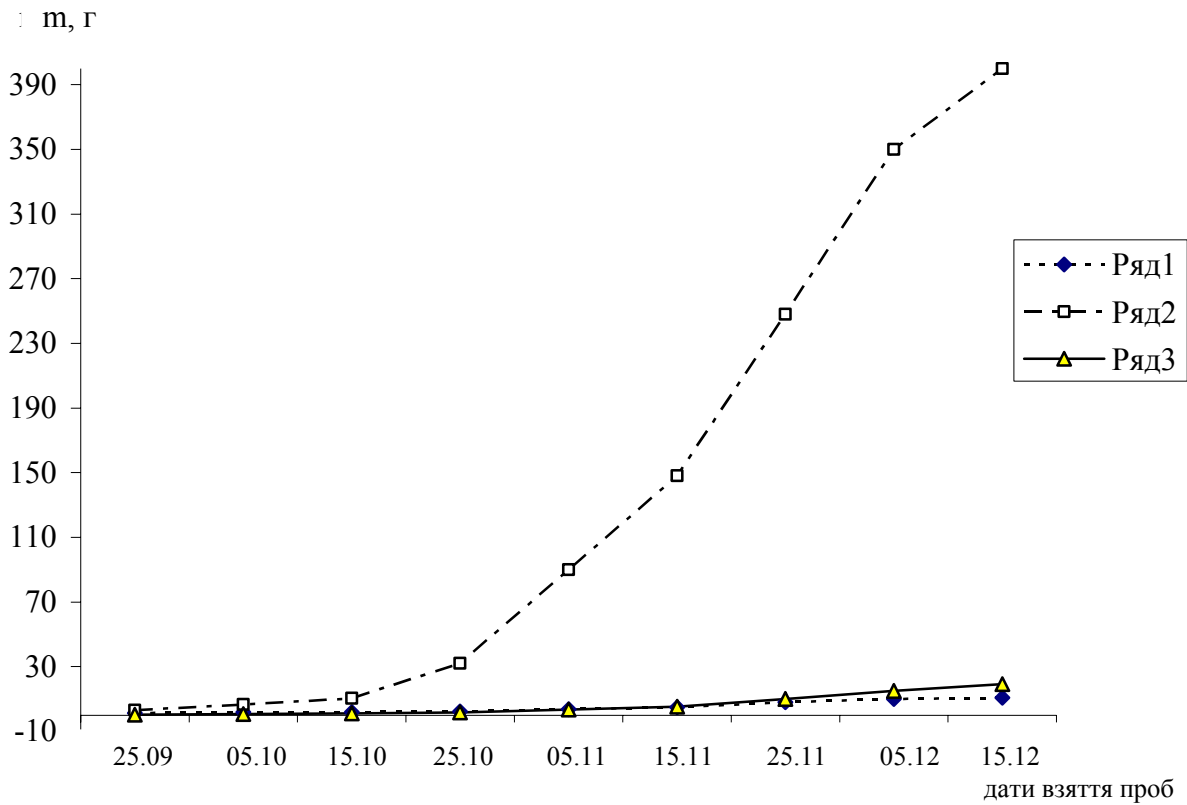


Рис. 1 - Динаміка накопичення біомаси окремих органів 40 рослин озимого ріпаку восени на ст. Чорноморка у I строк посіву: ряд 1 - біомаса стебел; ряд2 – біомаса листя; ряд3 - біомаса коренів (г).

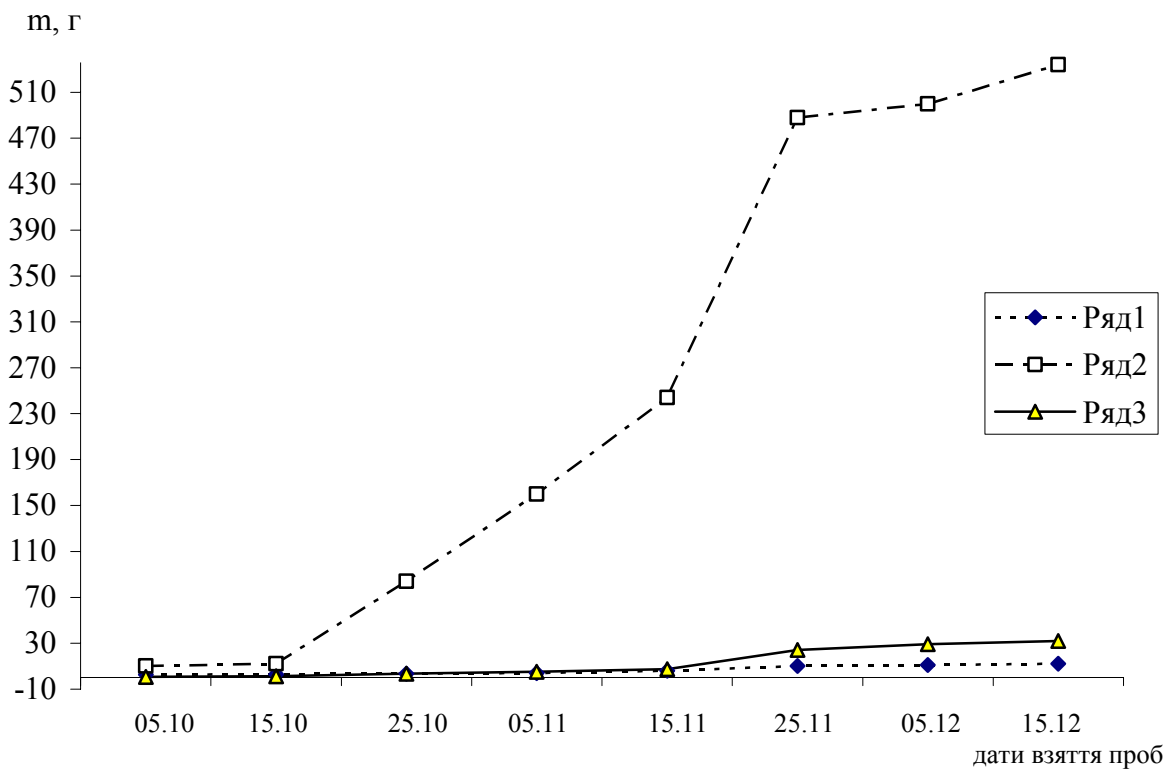


Рис. 2 - Динаміка накопичення біомаси окремих органів 40 рослин озимого ріпаку восени на ст. Чорноморка у II строк посіву: ряд 1 - біомаса стебел; ряд2 – біомаса листя; ряд3 - біомаса коренів (г).

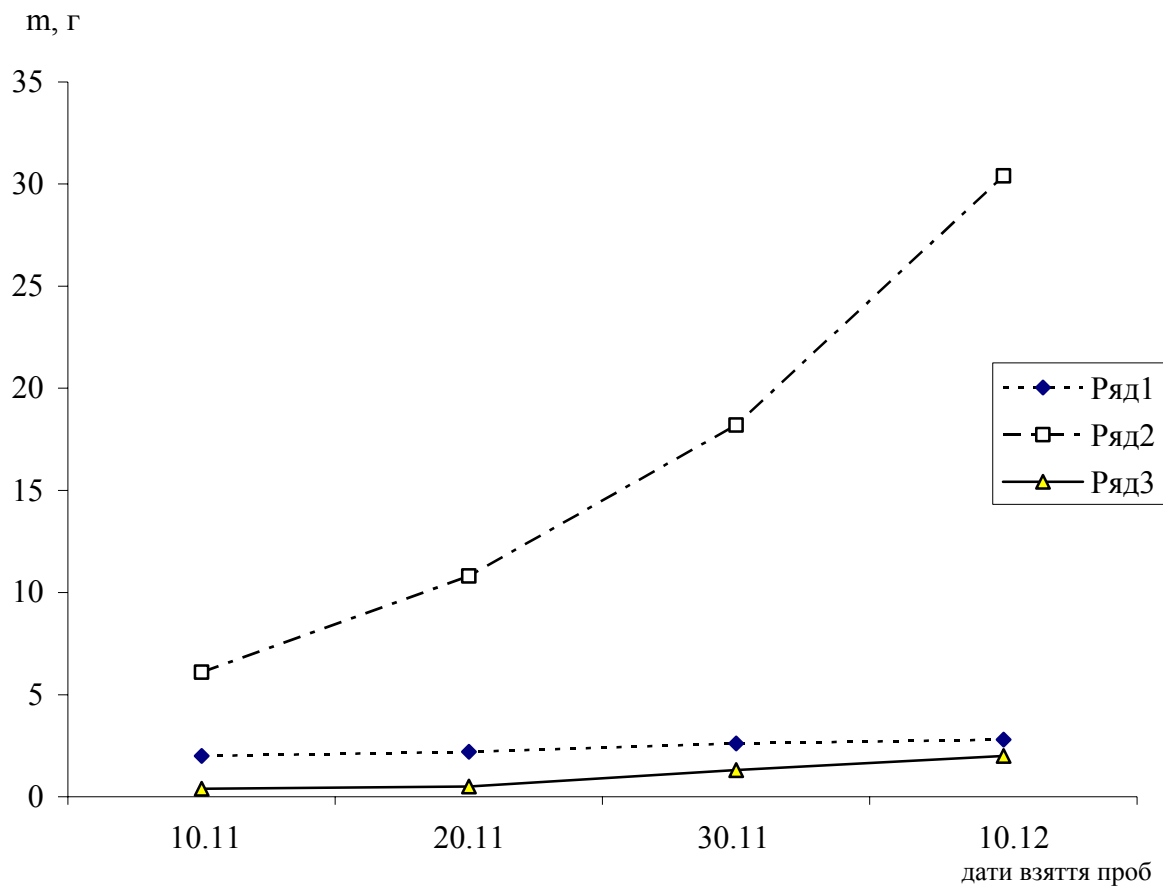


Рис. 3- Динаміка накопичення біомаси окремих органів 40 рослин озимого ріпаку восени на ст. Чорноморка у III строк посіву: ряд 1 - біомаса стебел; ряд2 – біомаса листя; ряд3 - біомаса коренів 40 рослин (г).

Таблиця 3 - Динаміка приросту площі листя озимого ріпаку ( $m^2/m^2$ ) в осінній період вегетації.

Строк посіву	Вересень	Жовтень			Листопад			Грудень	
	Декада								
	3	1	2	3	1	2	3	1	2
10 вересня	0,064	0,119	0,187	0,342	1,100	1,952	3,219	4,354	4,812
25 вересня	-	0,162	0,216	0,774	1,620	2,494	6,273	7,430	8,018
10 жовтня	-				0,09	0,162	0,324	0,648	

Площа листя на одиницю площі поля більшою мірою залежить від густоти посіву. Однак нестача вологи при вирощуванні рослин часто обмежує величину площі листя. На початку вегетації, коли запаси вологи були доведені до оптимальних, у першому та другому строках спостерігається швидкий ріст площі листя відповідно (табл. 3). Величина її в той час залежала в основному від густоти посіву. При посіві 10 вересня на 3 декаду вересня площа листя становила  $0,064 m^2/m^2$ . Інтенсивний приріст площі листя, як і його біомаси, спостерігається у листопаді і вже становить  $1,1-3,2 m^2/m^2$ . На кінець припинення вегетації за даного строку посіву озимого ріпаку площа листя склала  $4,8 m^2/m^2$ . Із табл. 3 видно, що максимальна площа листя озимого ріпаку у нашому досліді спостерігається за середнього строку висіву (25.09.09). На початок вегетації в першу декаду жовтня площа листя за густоти  $180 \text{ росл./}m^2$

становила 0,162 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, інтенсивно збільшуючись у листопаді. На 3 декаду листопада площа листя становила 7,43 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. Значно менша кількість надземної біомаси формується за пізнього строку сівби. До кінця припинення вегетації при даному строку площа листя озимого ріпаку не перевищувала 0,648 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> (табл. 3).

Аналіз даних по чистій продуктивності фотосинтезу (табл. 4) показав, що незалежно від умов зволоження загущені посіви озимого ріпаку ведуть до зниження чистої продуктивності фотосинтезу. Не дивлячись на те, що максимальна величина приросту надземної біомаси була за II строку сівби, чиста продуктивність фотосинтезу навпаки, на кінець припинення вегетації значно зменшується. Як бачимо, за всіх строків сівби загальна площа листя у період листопада - грудня стрімко зростає, а чиста продуктивність фотосинтезу відповідно зменшується, оскільки листя затіняють одне одного.

Таблиця 4 - Чиста продуктивність фотосинтезу в посівах озимого ріпаку (г/м<sup>2</sup>·д)

Строк посіву	Густина рослин на 1 м <sup>2</sup>	Вересень	Жовтень				Листопад			Грудень
			Декада							
			3	1	2	3	1	2	3	
9 вересня	170	4,4	2,08	1,5	3,4	1,8	2,6	1,9	1,2	
24 вересня	180		1,8	4,5	2,9	2,7	4,2	0,17	0,35	
8 жовтня	155					1,19	2,2	1,6		

**Висновки.** В результаті виконаної роботи було вивчено вплив різних строків сівби та агрометеорологічних умов на формування біомаси, площі листя та чистої продуктивності фотосинтезу у посівах озимого ріпаку сорту Balduf/NPZ 9800 в осінній період вегетації на дослідній ділянці с. Чорноморка Одеської області. Оцінка надана за трьома різними строками посіву. Одержані результати свідчать про тісну залежність розвитку рослин від строків посіву. Встановлено, що найбільш оптимальним строком є середній, за якого маємо найбільшу площу листової поверхні та найвищу продуктивність фотосинтезу, що в свою чергу приведе до максимального врожаю.

#### Список літератури

1. Адаменко Т., Агрокліматичні умови вирощування ріпаку в Україні./ Агроном. – 2006. – №2. – с. 94-95.
2. Зінченко О.І, Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. – Київ: “Аграрна освіта”, 2003.
3. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М.: Академия наук СССР, 1963. – 157 с.
4. Озимий ріпак в Степу України. Під ред. Щербакова В.Я.- Одеса, 2009. – 184 с.

#### **Агрометеорологические условия роста и развития озимого рапса в осенний период вегетации. Васалатій Н.В.**

*Рассматривается влияние агрометеорологических условий и сроков сева на рост и формирование площади листьев озимого рапса в осенний период вегетации.*

**Ключевые слова:** озимый рапс, биомасса растений, площадь листьев, чистая продуктивность фотосинтеза

#### **Agricultural meteorology terms of growth and development of winter rape are in an autumn period of vegetation. Vasalatiy N.V.**

*It is examined influence of agricultural meteorology terms and terms of sowing on growth and forming of leaves surface of winter rape in an autumn period of vegetation*

**Keyw ords;** winter rape, biomass of plants, leaves surface, productivity of photosynthesis