

## **АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ОЗИМОГО РІПАКУ В ВЕСНЯНО – ЛІТНІЙ ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ**

*Описано результати польових дослідів по вивченню впливу агрометеорологічних умов та строків сівби на ріст та розвиток озимого ріпаку в весняно – літній період вегетації.*

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

**Вступ.** Україна посідає одне з провідних місць в світі по вирощуванню олійних культур, насамперед соняшнику. Але низькі врожаї цієї культури, економічні, організаційні, технічні проблеми щодо її вирощування спонукають до впровадження в сільське господарство нових перспективних олійних культур. В останні роки з'явилася нагода вирощувати ріпак як технічну культуру для одержання олійної сировини.

До середини ХІХ ст. ріпак широко вирощувався в Європі, Середземномор'ї, Азії, в Західній Україні та півдні Росії. Але до середини ХХ ст. виробництво культури в Україні та Росії було майже згорнуто через інтенсивне вирощування соняшнику та відсутність ефективних засобів виробництва та переробки ріпаку і відновлено лише з 1980 року. З 2000 року у світовому виробництві під ріпак відведені рекордні площі. Зараз посівні площі озимого ріпаку в Європі займають близько 7,1 млн. га.

Ріпаківництво – доволі молодий напрямок у вітчизняному виробництві, але Україна має багато переваг для його виробництва – добрі ґрунти, сприятливі кліматичні умови, потенціал урожайності. На цей час в Україні середня врожайність ріпаку знаходиться на рівні 12-15 ц/га. Причини криються і в слабкій матеріально-технічній базі країни, і в біологічних особливостях культури, а найголовніше - у малій вивченості впливу агрометеорологічних умов на ріст та розвиток озимого ріпаку в різні періоди вегетації. У зв'язку з цим в роботі продовжуються дослідження впливу факторів зовнішнього середовища на хід накопичення біомаси рослин у весняно-літній період вегетації та утворення врожаю [5].

**Матеріали і методи досліджень.** Озимий ріпак – рослина помірною клімату, світло - та вологолюбна. Йому, як і кожній культурі, за особливостями органогенезу, властиві свої оптимальні значення та біологічні мінімуми основних агрометеорологічних величин: сонячної радіації, тепла та вологи. Формування найбільшої врожайності ріпаку відбувається за оптимальних значень факторів зовнішнього середовища, значну частку яких складають метеорологічні величини. Весняна вегетація ріпаку починається через 10 днів після переходу середньодобової температури повітря через +1,3 °С та ґрунту 2,9 °С. Через 10-15 днів настає стеблуння і бутонізація, а ще через 20-25 днів - цвітіння. Ріпак негативно реагує на сильні коливання температури навесні. Найкраща температура для росту вегетативної маси 18-20°С. Оптимальна температура в період цвітіння та досягання 22-23°С. Весняно-літня вегетація культури триває в середньому 73-110 днів[3, 5].

Озимий ріпак вимогливий до вологи. При річній сумі опадів 600-700 мм він формує високу продуктивність, при 500-600 мм - задовільну, а при меншій за 500 мм - врожаї помітно знижуються. Транспіраційний коефіцієнт 500-700. При відновленні вегетації навесні рослини добре використовують зимові запаси вологи. Найбільш негативно впливає нестача води в період інтенсивного росту стебла і вегетативної маси. Такі посіви передчасно зацвітають. При формуванні стручків і досягання ріпак теж

потребує достатнього вологозабезпечення. Ріпак добре реагує на часті, але не сильні дощі. Оптимальними у весняно-літній період є опади в 30 – 70 мм [5, 7].

В ході польових експериментів на рослинах озимого ріпаку виду Hybridwinterraps, сорту Baldur/NPZ 9800 у весняно-літній період проводилися спостереження за розвитком та формуванням біомаси рослин за різних строків посіву (ранній, середній і пізній). Дані отримані дослідним шляхом в науково-навчальній метеорологічній лабораторії с. Чорноморка в 2010 та 2011 роках. У період весняно-літньої вегетації автором продовжував визначати біометричні параметри рослинного покриву, розроблювати та уточнювати програму польового експерименту. Більш докладно ця програма була викладена в попередній роботі [2].

Площа споживання рослин  $100 \times 100 \text{ см}^2$ . Повторностей чотири. Фенологічні спостереження проводилися на 10 модельних рослинах кожної повторності. Спостереження за формуванням біомаси відбувалися в основні фази розвитку рослин за 10 модельними рослинами кожної повторності, починаючи з дати відновлення вегетації. Для аналізу результатів спостережень використовувалися репрезентативні дані метеорологічних спостережень ст. Чорноморка, зіставлені з агрометеорологічними спостереженнями.

**Результати досліджень та їх аналіз.** Хід середньодобової температури повітря, тривалості сонячного сяйва, дефіциту насичення повітря, суми опадів і динаміки продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту за весняно-літній вегетаційний період озимого ріпаку протягом експерименту представлено на комплексних графіках (рис. 1,2).

Метеорологічні умови 2010 року були сприятливими для вирощування озимого ріпаку. Відновлення вегетації розпочалось у третій декаді березня 2010 року у всіх трьох строках сівби (Рис. 1) при середньодекадній температурі повітря  $7,7^{\circ}\text{C}$ . Опадів за декаду випало всього 2,3 мм, але запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту ( $\text{ЗПВ}_{0-100\text{см}}$ ) в 233 мм задовольнили початок вегетації. Середньодекадний дефіцит насичення повітря склав 2,2 мм. Середньодекадне число годин сонячного сяйва на дату відновлення вегетації озимого ріпаку 6,7.

Початок стеблуння відмічено через 10 днів (04.04.2010) після відновлення вегетації на всіх варіантах досліду, незалежно від величини самих рослин. Ще через 10 днів починається фаза галуження стебла. Слід відзначити, що одночасно із галуженням розпочинається процес бутонізації (14.04.2010). В даний міжфазний період спостерігається підвищення температур до  $10-12^{\circ}\text{C}$ . При цьому сума опадів складає 25 мм, а запаси продуктивної вологи 190-210 мм в шарі ґрунту 0 -100 см.

Фаза цвітіння спостерігається у всіх трьох термінах сівби одночасно у третій декаді квітня, масове ж цвітіння настає у перші декаді травня. Початок цвітіння зумовлений оптимальними середньодекадними температурами в  $13-16^{\circ}\text{C}$  та значним збільшенням в третій декаді квітня водного режиму. При цьому спостерігалось збільшення дефіциту насичення повітря до 4,2 мм. Кількість годин сонячного сяйва збільшилась до 8-10.

Фаза утворення стручка розпочинається 04.05.2010 і закінчується фазою повна стиглість в першій декаді липня у всі термінах сівби одночасно. У період формування стручків і досягання насіння ця культура потребує достатнього забезпечення вологою. Сприятлива також висока вологість повітря. Зазначимо, що в даний період вегетації склався сприятливий водно-температурний режим. Опадів випало 240 мм, запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0 - 100 см в середньому становили 150-215 мм. Середньодекадна температура коливалась в межах  $16-23^{\circ}\text{C}$ , при дефіциті насичення повітря 3-7 мм. Кінець весняно-літньої вегетації у всіх трьох строках сівби настав одночасно – в першій декаді липня при середньодекадній температурі повітря  $22,9^{\circ}\text{C}$ .

Сума опадів за декаду склала 33,2 мм. Запаси продуктивної вологи у шарі 0-100 були відповідно – 184 мм. Середньодекадний дефіцит насичення повітря склав – 6,3 мм. Середньодекадне число годин сонячного сйва за декаду - 9,4.

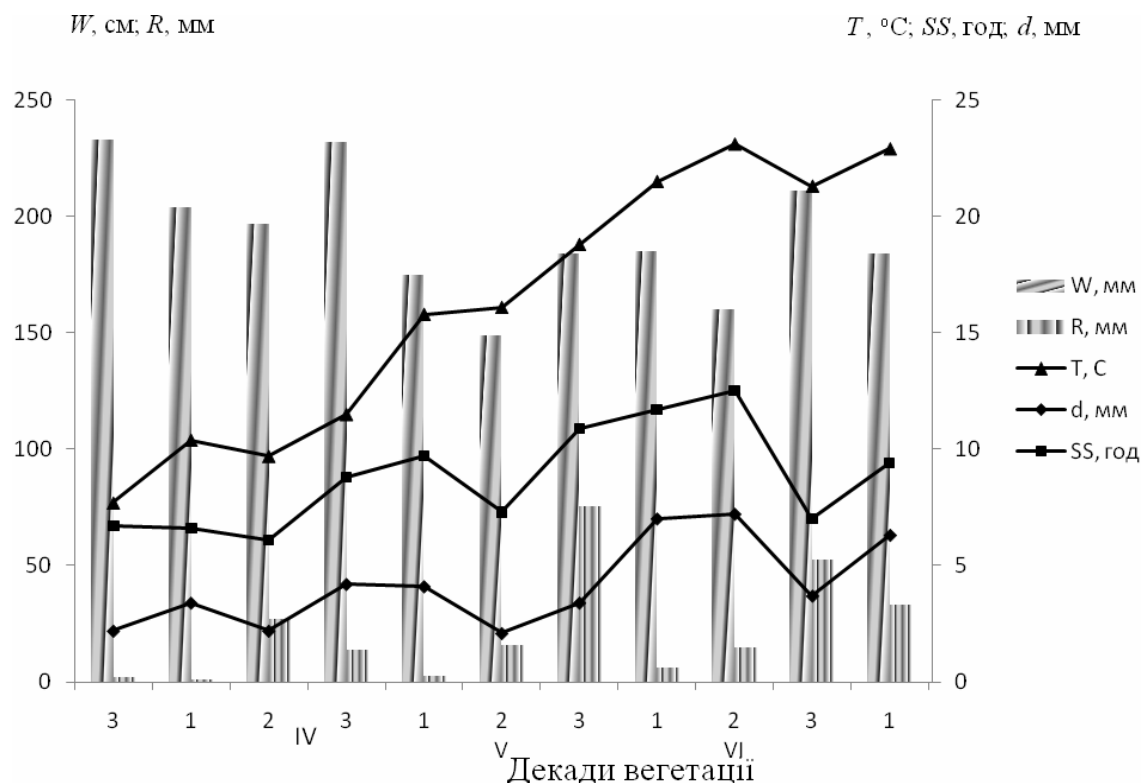


Рис. 1 – Агрометеорологічні умови весняно – літнього періоду вегетації озимого ріпаку в Одеській області в 2010 р., ст. Чорноморка.

Метеорологічні умови 2011 року були задовільними для вирощування озимого ріпаку. Відновлення вегетації розпочалось у другій декаді березня 2011 року у всіх трьох строках сівби (рис. 2). Так на дану декаду середньодекадна температура повітря склала 4,1 °C, при середньодекадному дефіциті насичення повітря 2,1 мм. Опади були незначними - 1,9 мм, але в основному рослини навесні використовують вологу, яку накопичили взимку. Так запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см за декаду становили 243 мм. Середньодекадне число годин сонячного сйва на дату відновлення вегетації озимого ріпаку 5,2.

Початок стеблуння відмічений через 10 днів (24.03.11) після відновлення вегетації для раннього терміну сівби та через 20 днів (04.04.11) для середнього та пізнього термінів. Даний період вегетації супроводжується за раннього строку сівби середньодекадною температурою повітря 6,4 °C та незначними опадами 3,8 мм при запасах продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту в 232 мм. Дефіцит насичення повітря склав в середньому 3,3 мм. Кількість годин сонячного сйва 5,7. За середнього та пізнього строків сівби на фоні збільшення середньодекадної температури до 8,5 °C та опадів до 17,1 мм спостерігається зменшення ЗПВ<sub>0-100 см</sub> до 218 мм. Кількість годин сонячного сйва в даній декаді також зменшилась до 4. Через 10 днів починається фаза галушення стебла та одночасно розпочинається процес бутонізації (04.04.11) для раннього терміну сівби. Для середнього та пізнього термінів дана фаза відмічається 14 квітня.

Фаза цвітіння спостерігається (14.04.11) при ранньому терміні сівби та 24.04.11) при середньому й пізньому термінах. Масове ж цвітіння настає у першій та другій

декадах травня. Даний період вегетації супроводжується підвищенням температур до 12,2 – 17 °С та опадами (9,5 мм) при насиченні водяною парою 3-6 мм. Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту зменшуються до 173 мм.

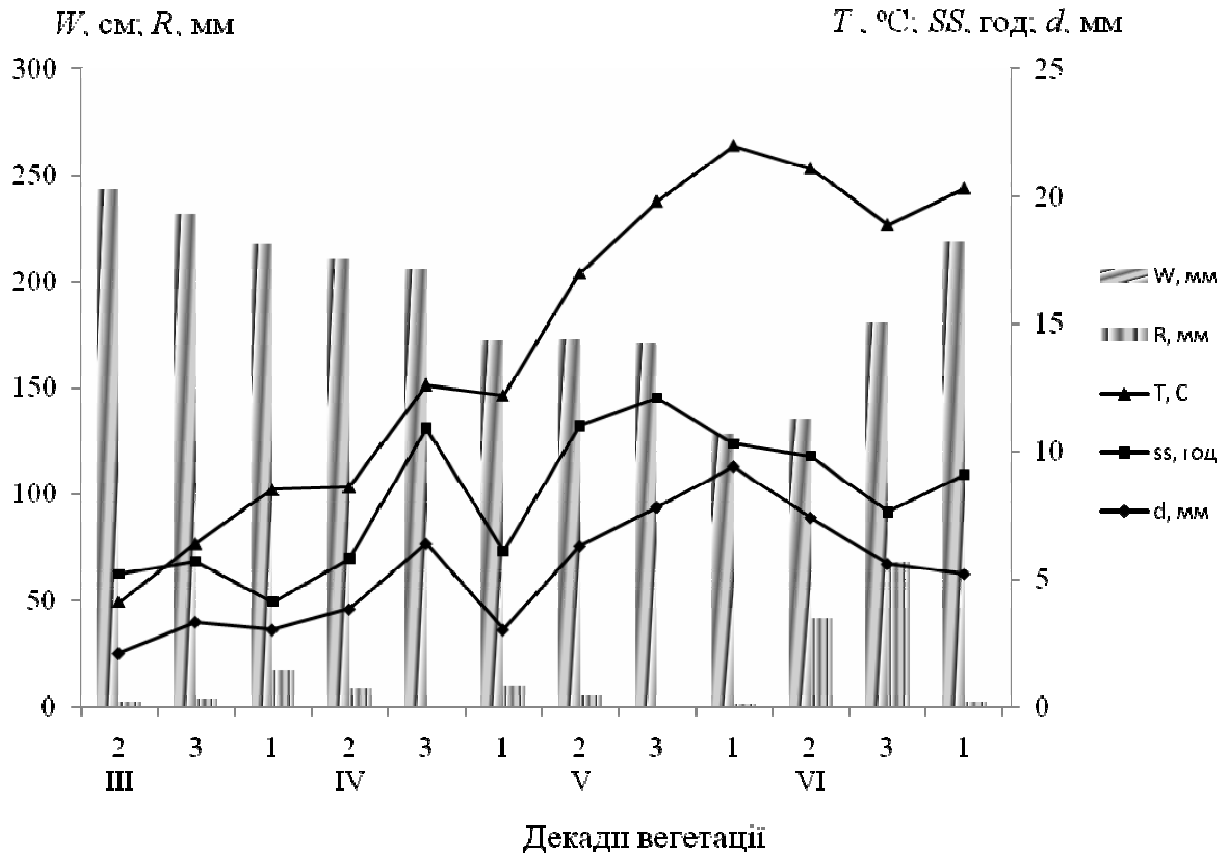


Рис. 2 – Агрометеорологічні умови весняно – літнього періоду вегетації озимого ріпаку в Одеській області в 2011 р. ст. Чорноморка.

Посуха в фазі цвітіння може спричинити скорочення тривалості цього періоду, що призведе до опадання квіток і зниження насінневої продуктивності рослин. Спостерігається значне збільшення кількості годин сонячного сяйва у другій декаді травня (11 час) в порівнянні з першою – 6 час.

У цей же час (04.05.11) розпочинається фаза утворення стручка у ранньому терміні сівби та (14.05.11) у середньому й пізньому термінах, яка закінчується фазою – повна стиглість (04.07.11) у всі термінах сівби одночасно. Період проходив на оптимальному температурному рівні – середньодекадна температура коливалась в межах 12,2 – 22 °С. Незначна кількість опадів у середині періоду зумовила зниження ЗПВ<sub>0-100см</sub> до 128 мм. Покращення водного режиму за рахунок опадів спостерігається вже у другій третій декадах червня, запаси продуктивної вологи в метровому шарі збільшилися до 180 мм. Також відмічається зменшення дефіциту насичення повітря в період формування насіння від 9,4 до 5,6 мм.

Кінець весняно-літньої вегетації у всіх трьох строках сівби настав одночасно - 04.07.11 року. Середньодекадна температура повітря на цю дату становила 20,3 °С при сумі опадів за декаду 2,2 мм. Середньодекадний дефіцит насичення повітря склав 5,2 мм. Запаси продуктивної вологи у шарі 0-100 збільшилися до 219 мм. Середньодекадне число годин сонячного сяйва за декаду – 9,1.

Не дивлячись на деякі календарні відмінності термінів проходження міжфазних періодів, все ж таки можна сказати, що процес росту озимого ріпаку в весняно – літній

період вегетації 2010 та 2011 рр. проходив досить синхронно. У цілому погодні умови 2010 року можна вважати оптимальними, а 2011 року – задовільними для вирощування озимого ріпаку. Розглянемо динаміку накопичення загальної сухої біомаси рослин озимого ріпаку (Рис. 3, 4). Графіки побудовані за даними біометричних спостережень 2010 та 2011 рр. згідно програми польового досліджу.

У 2010 році на початок весняно-літньої вегетації біомаса рослин на  $1 \text{ м}^2$  для раннього, середнього та пізнього термінів сівби склала відповідно 165,2, 191,2, 20,4  $\text{г}/\text{м}^2$  а на кінець вегетації - відповідно 660, 720, 578,8  $\text{г}/\text{м}^2$  (рис. 3).

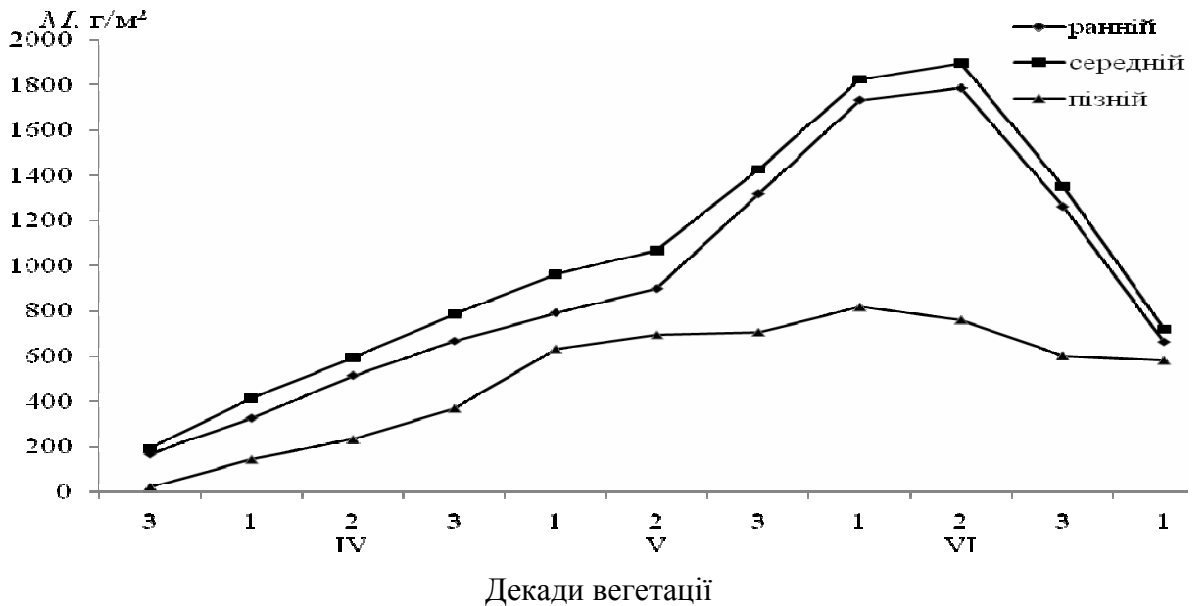


Рис. 3 – Динаміка накопичення загальної сухої біомаси (М) рослин озимого ріпаку різних строків сівби в весняно-літній період вегетації 2010 р.

Максимальні значення сумарної біомаси спостерігалися для раннього і середнього строків сівби у другій декаді червня, а для пізнього терміну - у першій декаді червня і становили відповідно 1895, 1784 та 816  $\text{г}/\text{м}^2$ .

У 2011 р. на початок весняно-літньої вегетації біомаса рослин на  $1 \text{ м}^2$  для раннього, середнього та пізнього термінів сівби склала відповідно 93, 39,3 та 24,8  $\text{г}/\text{м}^2$ , а на кінець вегетації, для цих строків – 328, 560, 475  $\text{г}/\text{м}^2$  (рис.4). Максимальні значення сумарної біомаси відзначалися в першій декаді червня у всіх термінах сівби і становили 985, 862,5 та 670  $\text{г}/\text{м}^2$  відповідно. Строки сівби, також суттєво впливають на комплекс умов, в яких рослини фотосинтезують. Зокрема, ці умови визначають особливості формування травостою, площі листя і, разом з тим, зумовлюють показники фітотклімату в посівах, забезпеченість рослин елементами мінерального живлення, вологою та вмістом хлорофілу в листях. В наших досліджах виявлено деякі коливання площі листя озимого ріпаку, як за абсолютною величиною цього показника, так і за темпами наростання в різні між фазні періоди під впливом строків сівби (рис. 5, 6). У 2010 р. наростання листової поверхні за раннього та середнього термінів сівби проходило стрімко та динамічно (рис. 5). Максимальна площа листя спостерігалась вже в третій декаді квітня і становила відповідно 7,3 та 7,2  $\text{м}^2/\text{м}^2$ . Далі починається поступове зменшення площі листової поверхні, а починаючи з червня місяця цей процес набирає стрімких обертів і в середині другої декади цього місяця рослини повністю втрачають листя.

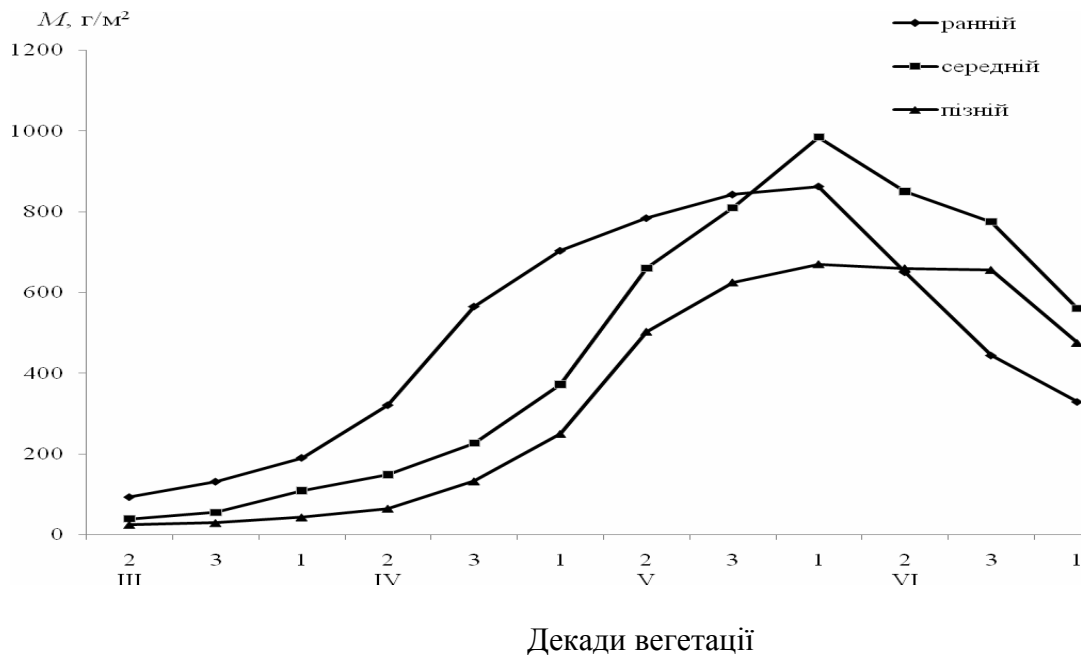


Рис. 4 – Динаміка накопичення загальної сухої біомаси (М) рослин озимого ріпаку різних строків сівби в весняно-літній період вегетації 2011 р.

Дещо відрізняється темп наростання листової поверхні за третього строку сівби. Як видно з кривої графіка, цей процес розвивався не так стрімко, як за попередніх строків, максимум його спостерігається в другій декаді травня і становить  $5,6 \text{ м}^2/\text{м}^2$ . Потім площа листа поступово зменшується і в першій декаді липня рослина повністю втрачає його. У 2011 році наростання площі листової поверхні проходило дещо повільніше (рис. 6). Максимум для раннього терміну сівби спостерігається в третій декаді квітня, а для середнього та пізнього в першій декаді травня. Площа ж листа у даній декаді становить  $3,7 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ;  $2,7 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ;  $1,7 \text{ м}^2/\text{м}^2$  відповідно. Далі розпочинається поступове зменшення площі листової поверхні. За раннього терміну сівби рослини втратили листя повністю в третій декаді травня, а за середнього та пізнього термінів сівби дещо пізніше (1 та 2 декади червня). Отже, в межах строків сівби відзначено, що протягом всього періоду весняно – літньої вегетації найвищі показники площі листа мали рослини раннього та середнього термінів сівби. Запізнення з сівбою де що знизило цей показник. Головним фактором урожайності рослин є фотосинтез, на частку якого припадає до 95% всієї накопиченої в рослині енергії. У той же час фотосинтез листа є головним фізіологічним показником, за яким можна судити про норму реакції на різні умови навколишнього середовища, а також про реакцію на проведення агротехнічних прийомів вирощування тієї чи іншої культури. Отримання високих запланованих урожаїв озимого ріпаку залежить від формування оптимальної площі листа, як основного органу фотосинтезу, через який рослина виявляє свої потенційні можливості.

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) характеризує інтенсивність фотосинтезу посіву та являє собою кількість сухої маси рослин в грамах, яку синтезує  $1 \text{ м}^2$  листової поверхні за добу [4, 6].

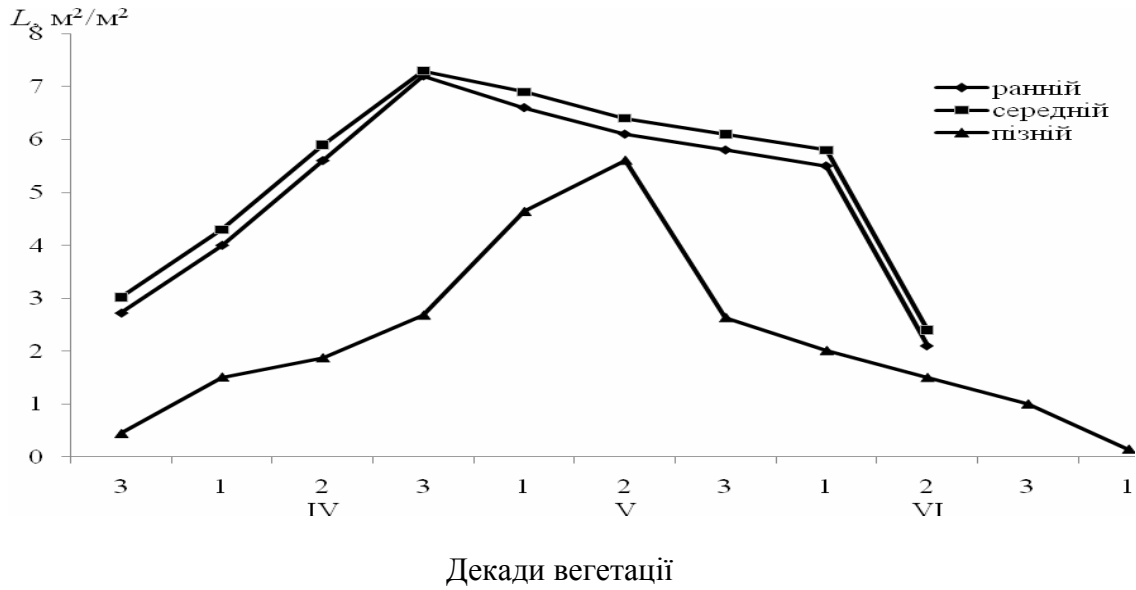


Рис. 5 – Динаміка відносної площі листової поверхні (L) рослин озимого ріпаку по декадах у весняно-літній період вегетації за 2010 р.

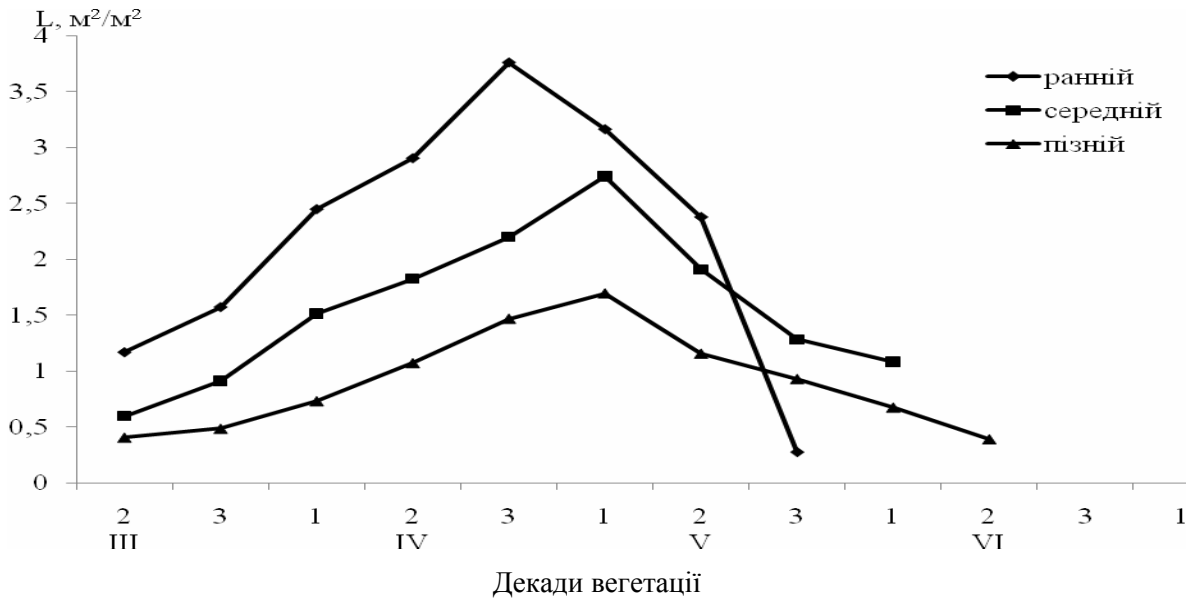


Рис. 6 – Динаміка відносної площі листової поверхні (L) рослин озимого ріпаку по декадах у весняно-літній період вегетації за 2011 р.

Чиста продуктивність фотосинтезу розраховується за формулою

$$ЧПФ = \frac{Uc_1 - Uc_2}{0,5(L_1 + L_2)T}, \quad (1)$$

де  $Uc_1$  і  $Uc_2$  – біомаса рослин в досліджуваній стадії розвитку, г/(м<sup>2</sup> дек).

Встановлено, що ЧПФ коливається протягом вегетації. У перші декади вегетації ЧПФ підвищується, оскільки на початку вегетації рослини не затінують одна одну, всі листя добре освітлені. Надалі, зі збільшенням площі листя, ЧПФ починає зменшуватися у зв'язку з

погіршенням умов освітленості нижнього листа. Погіршення умов вологозабезпеченості також призводить до зниження ЧПФ.

З табл. 1 видно, що спад ЧПФ спостерігаються в одні та ті ж періоди. У 2010 році різкий спад ЧПФ спостерігається в першій декаді травня, в яку сума опадів та ЗПВ<sub>0-100см</sub> були найменшими (2,4 мм та 150 мм) при оптимальній середньодекадній температурі (16 °С) для цього періоду.

Таблиця 1 - Вплив термінів сівби на чисту продуктивність фотосинтезу в посівах озимого ріпаку (г/м<sup>2</sup>)

Рік	Термін сівби	Густота посіву рослин/м <sup>2</sup>	Березень		Квітень			Травень			Червень		
			II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2010	ранній	75		4.7	3.9	2.3	1.8	1.7	7.0	7.3	1.3		
2010	середній	72		6.0	3.4	2.9	2.4	1.5	5.7	6.6	1.7	0.7	
2010	пізній	73		1.2	5.1	6.0	7.1	1.2	0.3	4.8	3.2	3.8	4.2
2011	ранній	53	2,7	2,9	4,8	6,3	3,4	2,9	4,3	1,4			
2011	середній	52	2,0	2,8	2,3	3,8	2,8	3,8	5,3	1,4			
2011	пізній	50	1,0	2,2	2,4	5,3	4,4	4,2	6,6	5,5	1,8		

Зростання ЧПФ припадає на 3-тю декаду травня з максимальною кількістю опадів та оптимальним температурним режимом (18,8 °С) і становить 7,3 г/м<sup>2</sup>·декаду (ранній), 6,6 г/(м<sup>2</sup>·дек) (середній) та пізній термін – 7,1 г/(м<sup>2</sup>·дек). У перші декади вегетації 2011 року у всіх трьох випадках також, як і в 2010 році, спостерігається інтенсивне зростання ЧПФ (табл. 2). Різкий її спад відбувається в третій декаді квітня за рахунок незначних опадів (0,6 мм). Зростання ЧПФ припадає на другу декаду травня, коли площа листа дещо зменшується через відмирання листків нижніх ярусів. В цей період випадає більше опадів (4,9 мм), а середньодекадна температура повітря складає 17,0 °С. Найбільш високі значення ЧПФ становлять 4,3 г/(м<sup>2</sup>·дек) (ранній), 5,3 г/(м<sup>2</sup>·дек) (середній) та пізній термін – 6,6 г/(м<sup>2</sup>·дек).

В результаті виконаної роботи можна дати кількісну оцінку впливу термінів сівби на основні показники фотосинтетичної діяльності рослин у посівах і врожай зерна озимого ріпаку. У 2010 році густота рослин на трьох ділянках досліду була практично однаковою – 73-75 рослин на 1 м<sup>2</sup> (табл. 2). При ранньому та пізньому термінах сівби показники фотосинтетичної діяльності значно менші. Максимальна площа листа на цих ділянках була 7,2 і 5,6 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> відповідно. Максимальні значення чистої продуктивності фотосинтезу за декаду склали при ранньому терміні сівби 7,3 г/м<sup>2</sup>, а при пізньому – 7,1 г/м<sup>2</sup>. Отримані врожаї зерна мають значну різницю – 264 г/м<sup>2</sup> (ранній) та 232 г/м<sup>2</sup> (пізній) строки. При середньому терміні сівби спостерігалися максимальні показники фотосинтетичної діяльності рослин. Максимальна площа листа була 7,3 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, урожай сухої біомаси при збиранні склав 720 г/м<sup>2</sup>, а урожай зерна 288 г/м<sup>2</sup>. У 2011 році густота стояння рослин на трьох ділянках була практично однаковою – 50-53 рослин на 1 м<sup>2</sup>. При середньому та пізньому термінах сівби показники фотосинтетичної діяльності значно менші. Максимальна площа листа на цих ділянках склала 3,7 і 1,6 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. Максимальні значення чистої продуктивності фотосинтезу за декаду склали відповідно 5,3 г/м<sup>2</sup> та 6,6 г/м<sup>2</sup>. Отримані врожаї зерна складають – 225 г/м<sup>2</sup> (середній) та 190 г/м<sup>2</sup> (пізній) строки сівби. Максимальні значення врожаю зерна озимого ріпаку отримано за раннього строку сівби (250 г/м<sup>2</sup>) при максимальній площі листа 4,7 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> та максимальній чистій продуктивності фотосинтезу 6,3 г/м<sup>2</sup>. Таким чином для отримання високої продуктивності посівів необхідно як най швидше формування оптимальної площі листа, так і створення умов для їх тривалої роботи.



Таблиця 2 - Фотосинтетична продуктивність рослин озимого ріпаку різних термінах сівби

Рік	Термін сівби	Густина посіву, рослин/м <sup>2</sup>	Максимальна площа листа, м/м <sup>2</sup>	Фотосинтетичний потенціал за вегетацію, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	Максимальна чиста продуктивність фотосинтезу, г/(м <sup>2</sup> ·дек)	Урожай	
						загальної біомаси, г/м <sup>2</sup>	зерна, г/м <sup>2</sup>
2010	ранній	75	7,2	465	7,3	660	264
2010	середній	72	7,3	491,3	6,6	720	288
2010	пізній	73	5,6	243,1	7,1	578	232
2011	ранній	53	4,7	179,1	14,2	328	150
2011	середній	52	2,7	140,9	12,3	560	225
2011	пізній	50	1,6	90,8	17,7	475	190

**Висновки.** Встановлено, що метеорологічні умови 2010 року були кращими за водно-температурним режимом, освітленням для вирощування озимого ріпаку, ніж у 2011. Найбільший середньодекадний приріст сухої біомаси зафіксовано на варіантах раннього і середнього термінів сівби у обох дослідних роках у фазі цвітіння – утворення стручків. Рослини ж пізніх термінів сівби цих років спостережень, накопичували меншу кількість біомаси і повільніше. Тому можна стверджувати, що рослини ранніх і середніх термінів сівби більш раціонально використовували вологу, мінеральне живлення та сонячну енергію протягом цього періоду. Урожайність знаходиться в прямій залежності від чистої продуктивності фотосинтезу, що дозволяє встановити потенціал продуктивності у відповідних умовах вирощування. Величини ЧПФ змінювалися протягом вегетаційного періоду культури. У перші декади вегетації у всіх трьох випадках спостерігається зростання ЧПФ. Далі, зі збільшенням площі листа, ЧПФ помітно зменшується, а на кінець вегетації де що збільшується за рахунок достатньої вологозабезпеченості посівів та зменшення листової поверхні у зв'язку з відмиранням листа. Найвищі врожаї загальної біомаси та зерна отримано при ранньому та середньому строках сівби, за яких формувалась максимальна площа листа.

#### Список літератури

1. Адаменко Т.М. Агрокліматичні умови вирощування ріпаку в Україні // Агроном. – 2006. – №2. – С. 94-95.
2. Васалатій Н.В. Агрометеорологічні умови росту та розвитку озимого ріпаку в осінній період вегетації // Вісник одеського державного екологічного університету. – 2010. – Вип. 10. – С. 150 – 156.
3. Гайдаш В.Д., Дем'янчук Г.Т., Ковальчук Г.М. Ріпак – культура великих можливостей. – Ужгород. 1999. – 69 с.
4. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М.: Академия наук СССР, 1963. – 157 с.
5. Озимий ріпак в Степу України / Під ред. Щербакова В.Я. – Одеса: ООО «ІНВАЦ», 2009. – 184 с.
6. Полевой А.Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеоздат, 1983. – 175 с.
7. Яковенко Т.М. Олійні культури України. – К: Урожай, – 2005. – С.24 – 26.

#### Агрометеорологические условия роста и развития озимого рапса в весенне – летний период вегетации. Васалатій Н.В.

*Описаны результаты полевых экспериментов по изучению влияния агрометеорологических условий на рост и развитие озимого рапса в весенне – летний период вегетации*

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

#### Agrometeorological conditions of winter rape growth and development during spring and summer vegetation period. Vasalatiy N.V.

*The field experiments results on research of agrometeorological conditions influence on winter rape growth and development during spring and summer vegetation period are described.*

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