

УДК 633.31/.37:631

**КОРОЛЬ Л.В.**, аспірантНауковий керівник – **ПРИСЯЖНИЮК О.І.**, канд. с.-г. наук*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН**e-mail: larysa\_korol@ukr.net***ФОРМУВАННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ГОРОХУ  
ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ДОБРИВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ  
В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Висвітлено питання формування основних показників фотосинтетичної продуктивності посівів гороху, зокрема величини площі листової поверхні, урожайності та вмісту сирого протеїну в сортах гороху. Найбільш сприятливі умови для формування господарсько цінних ознак за роки досліджень складаються за вирощування сортів Улюбленець та Юлій із застосуванням в комплексі мінерального живлення та регуляторів росту Біовіт + Регоплант, Біовіт + Агростимулін та Фрея-Аква + Регоплант, Фрея-Аква + Агростимулін. Так, на контрольному варіанті у обох сортах, де не застосовували мінеральне добриво та регулятор росту, спостерігаються нижчі досліджувані показники порівняно з іншими варіантами.

**Ключові слова:** горох, площа листової поверхні, урожайність, сирий протеїн, мінеральне добриво, регулятори росту.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій.** Листкова поверхня рослин безпосередньо залежить від продуктивності фотосинтезу [1]. Одним із шляхів регулювання площі листової поверхні може бути створення та підтримання необхідної структури посіву, що в свою чергу обумовлює основну вимогу до величини асиміляційного апарату рослин. Однак, більшість культур на початок вегетації і в другій її половині (після початку відмирання листків у нижніх ярусах) необхідного проективного покриття листової поверхні не утворює. Тому однією із ефективних можливостей більш повного використання сонячної радіації є забезпечення прискореного розвитку асимілюючої поверхні на початку вегетаційного періоду за рахунок використання мінеральних добрив і регуляторів росту та сповільнення її відмирання у фазу формування – наливання бобів.

Ряд дослідників [2, 3] вважають, що основою фотосинтетичної діяльності бобових культур є формування оптимальної площі листової поверхні. Згідно з результатами досліджень отриманих в Лісостепу та східному Степу України відомо, що оптимальна площа листової поверхні для сої має становити 40-50, кормових бобів – 60-80, гороху – 35-42 тис. м<sup>2</sup>/га. Однак, площа листової поверхні може варіювати, залежно від гідротермічних умов року та застосування елементів технології вирощування.

На жаль, через гострий дефіцит ресурсного потенціалу та кон'юнктуру ринку в рослинництві України, за останні 15 років спостерігались негативні явища, які призводили до зменшення площ посіву гороху, урожайності, вмісту сирого протеїну від 22,5-23,5 до 19-22 %. Зниження родючості ґрунтів через їх нераціональну експлуатацію, відсутність науково обґрунтованої сівозміни, системи удобрення і захисту призвели до недобору 0,2-0,4 т/га сирого протеїну [4]. Отже, в перерахунку на валовий збір, в масштабах України щороку недобір становить від 120 до 280 тис. тонн сирого протеїну тільки із посівних площ гороху.

**Метою досліджень** було вивчити формування основних показників фотосинтетичної продуктивності посівів гороху, зокрема величину площі листової поверхні, урожайність та вміст сирого протеїну в сортах гороху.

**Матеріал і методика досліджень.** Експериментальні дослідження проводили на полі відділу селекції та насінництва зернобобових культур Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (2015-2016 рр.).

Ґрунт стаціонарного дослідного поля – чорнозем глибокий малогумусний вилугований середньосуглинковий, що містить в орному шарі (0-30 см) 3,9 % гумусу, нітратного азоту – 16,4 мг/кг, амонійного азоту – 38,7 мг/кг, рухомих фосфатів – 8,3 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 10,3 мг/100 г ґрунту, активна кислотність – 6,09.

Ґрунт характеризується середньою забезпеченістю мінеральним азотом (нітратний + амонійний) та низькою забезпеченістю рухомим фосфором і підвищеною забезпеченістю обмінним калієм. В цілому ж ґрунтові умови типові для зони проведення досліджень і є сприятливими для вирощування гороху.

Погодні умови в роки проведення досліджень 2015-2016 рр. були різними. В основному сприятливим для росту і розвитку гороху виявився 2016 рік, хоча показники відрізнялися від середньобагаторічних значень, але забезпечили формування високої продуктивності гороху, що дозволило одержати врожай зерна в середньому на рівні 2,9 для сорту Улюбленець та 3,3 т/га для сорту Юлій.

Розглядаючи гідротермічні ресурси [5, 6, 7] вегетаційного періоду 2015 року слід відмітити, що дві декади з показниками надмірної вологи (ГТК>1,6): третя квітня – 5,09, перша травня – 5,41; та п'ять сухих (ГТК<0,5) декад: перша та друга квітня – 0,0; 0,22, друга травня – 0,36, третя червня – 0,31, друга липня – 0,45. Проходження фази сходів відбувалося за посушливих умов (ГТК 0,0–0,22). Цвітіння та утворення бобів – за посушливих умов зволоження (ГТК 0,85). Період дозрівання для сортів гороху характеризувався також посушливими умовами (ГТК 0,68).

Гідротермічний коефіцієнт Селянинова (ГТК) [6] в 2016 році за вегетацію становив 1,16, що визначає умови вегетації як сприятливі. Щодо гідротермічних ресурсів вегетаційного періоду 2016 року слід відмітити, що дві декади з показниками надмірної вологи (ГТК>1,6): друга травня – 4,09 та третя червня – 2,18; та три сухих (ГТК<0,5) декад: третя квітня – 0,0, третя травня – 0,09, третя липня – 0,16. Період сівба – сходи у 2016 р. відбувався у сприятливих умовах, коли ГТК в середньому дорівнював 1,1, що пришвидшило проходження фази на 6 діб порівняно з 2015 роком. Більш сприятливими були умови в період від цвітіння до формування бобів, забезпечення вологою було нормальним, коли ГТК в середньому дорівнював 1,34. Період дозрівання супроводжувався посушливими умовами (ГТК дорівнював 0,81–0,93), що позитивно впливало на умови збирання.

Під час досліджень використовували сорти гороху Улюбленець, Юлій. Загальна площа дослідної ділянки – 35 м<sup>2</sup>, облікова – 25 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова, розміщення ділянок рендомізоване [7, 8].

Площу прилистків, листків та вусів визначали за допомогою методу висічок [10]. На дослідній ділянці відбирали 10 рослин, зривали з них усі прилистки та листки і зважували. Потім за допомогою коркового свердла брали з цих прилистків та листків по 20 висічок і зважували їх. Обчисливши загальну площу листків у пробі, визначали площу листків на одній рослині і, помноживши цей показник на густоту рослин на 1 га, одержували площу листового апарату рослин виражену в м<sup>2</sup>/га.

Урожайність визначали за методом прямого комбайнування кожної облікової ділянки (комбайн Сампо-500).

Аналіз вмісту протеїну в насінні проводили за методом інфрачервоної спектрометрії.

**Основні результати дослідження.** Як в 2015, так і 2016 році нами було встановлено, що досліджувані сорти гороху формують різну величину листової поверхні. Подібна залежність спостерігалась завжди, а диференціація змінювалась залежно від застосування добрив і регуляторів росту в комплексі та окремо (табл. 1).

Так, на варіантах досліду де окрім мінерального добрива застосовували і регулятори росту в комплексі у фазу повного цвітіння формувалась найбільша площа листової поверхні, вона складала в 2016 році 50744–70822 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Улюбленець, Юлія – 31819–42075 тис. м<sup>2</sup>/га. Це, відповідно, на 20480–40558 тис. м<sup>2</sup>/га та 11091–21347 тис. м<sup>2</sup>/га більше, порівняно із контролем. При застосуванні окремо мінеральних добрив ці прирости були меншими і складала, відповідно 18178–19765 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Улюбленець; 7585–10282 тис. м<sup>2</sup>/га – Юлія, теж спостерігалось у разі застосування окремо регуляторів росту. В 2015 році показники площі листової поверхні були дещо нижчими, порівняно з 2016 роком, на що впливала як середньодобова температура повітря, так і кількість опадів. Кількість вологи за цей період була обмеженою (0–0,5 мм за норми 21,3–25,4 мм), а температура повітря була вище норми на 3,6–3,9 °С, що в свою чергу негативно вплинуло на ріст вегетативних органів та формування генеративних органів.

Таблиця 1 – Площа листкової поверхні гороху, залежно від впливу мінеральних добрив та регулятора росту (2015-2016 рр.), тис. м<sup>2</sup>/га

№ з/п	Сорт	Варіант	Фази росту і розвитку гороху			
			повне цвітіння	формування і досягання насіння	повне цвітіння	формування і досягання насіння
			2015		2016	
1	Улюбленець	Контроль	29948	19822	30264	19927
2		Біовіт	48152	31579	48442	31596
3		Біовіт + Регоплант	51518	33574	51986	33650
4		Біовіт + Агростимулін	50074	32762	50744	32801
5		Фрея Аква	50604	33110	50029	33231
6		Фрея Аква + Регоплант	70261	45449	70822	45554
7		Фрея Аква + Агростимулін	51448	33546	69205	33723
8		Регоплант	48169	31416	49969	32616
9		Агростимулін	48086	31089	49686	32098
10	Юлій	Контроль	20615	13646	20728	13702
11		Біовіт	30997	20282	31010	20372
12		Біовіт + Регоплант	41598	27062	42075	19612
13		Біовіт + Агростимулін	36163	23609	36587	23644
14		Фрея Аква	29237	19240	28313	19200
15		Фрея Аква + Регоплант	25116	16382	31819	16481
16		Фрея Аква + Агростимулін	36018	23621	36062	23725
17		Регоплант	27040	15656	28340	16357
18		Агростимулін	27006	15485	28156	16138
НІР <sub>0,5</sub>			127	97	111	83

У фазу формування і досягання насіння гороху відмічене суттєве зниження площі листкової поверхні як в 2015 так і 2016 році. На контролі цей показник в 2016 році складав 19927 тис. м<sup>2</sup>/га для сорту Улюбленець та 13702 тис. м<sup>2</sup>/га – для сорту Юлій, а в 2015 році площа листкової поверхні складала 19822 тис. м<sup>2</sup>/га для сорту Улюбленець, 13646 тис. м<sup>2</sup>/га – Юлій. Спостерігалась подібна залежність у фазу формування і досягання насіння гороху як і у фазу повного цвітіння. Максимальна площа листкової поверхні у фазу формування і досягання насіння у 2016 році відмічена на ділянках досліду де застосовували Фрея-Аква + Регоплант – 45554 тис. м<sup>2</sup>/га та при застосуванні Фре-Аква + Агростимулін – 33723 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Улюбленець, та 23725 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту

Юлій із застосуванням Фрея-Аква + Агростимулін та при застосуванні Біовіт + Агростимулін – 23644 тис. м<sup>2</sup>/га. Щодо застосування окремо регуляторів росту та мінерального добрива показники істотно не відрізнялися між собою. Зниження площі листкової поверхні у фазу фізіологічної стиглості пов'язано з відтоком пластичних речовин з вегетативних органів нижніх ярусів у генеративні органи, що призводить до опадання листків в цих ярусах та зменшення листкової площі в цілому.

Таким чином, найбільш сприятливі умови для формування оптимальної оптико-біологічної структури посівів гороху в 2016 році складаються за його вирощування із застосуванням в комплексі мінерального удобрення та регуляторів росту Біовіт + Регоплант, Біовіт + Агростимулін та Фрея-Аква + Регоплант, Фрея-Аква + Агростимулін. Хоча в 2015 році також позитивні результати були отримані у варіантах із застосуванням добрив Фрея-Аква для сорту Улюбленець та Біовіт – для сорту Юлій, що потребує подальшого дослідження.

Урожайність та якість отриманої продукції є головними показниками, що визначають рівень господарської ефективності за вирощування всіх сільськогосподарських культур, в тому числі й гороху. За величиною врожаю та показниками якості зерна гороху ми можемо скласти достатньо об'єктивну оцінку про повноту реалізації потенціалу продуктивності сортів цієї культури. Величина цих показників свідчить про ефективність роботи фотосинтетичного та симбіотичного апаратів за проходження основних етапів онтогенезу. Крім того, вона дає можливість оцінити вплив тих чи інших факторів зовнішнього середовища на продукційний процес в агрофітоценозах.

Найважливішим резервом росту врожайності є найбільш повна реалізація потенційної продуктивності вирощуваних сортів, ефективне використання ґрунтово-кліматичних і матеріальних ресурсів. Спостереження за процесом формування врожайності зерна досліджуваних сортів гороху показало чітку її залежність від впливу застосування мінерального добрива та регуляторів росту (рис. 1).

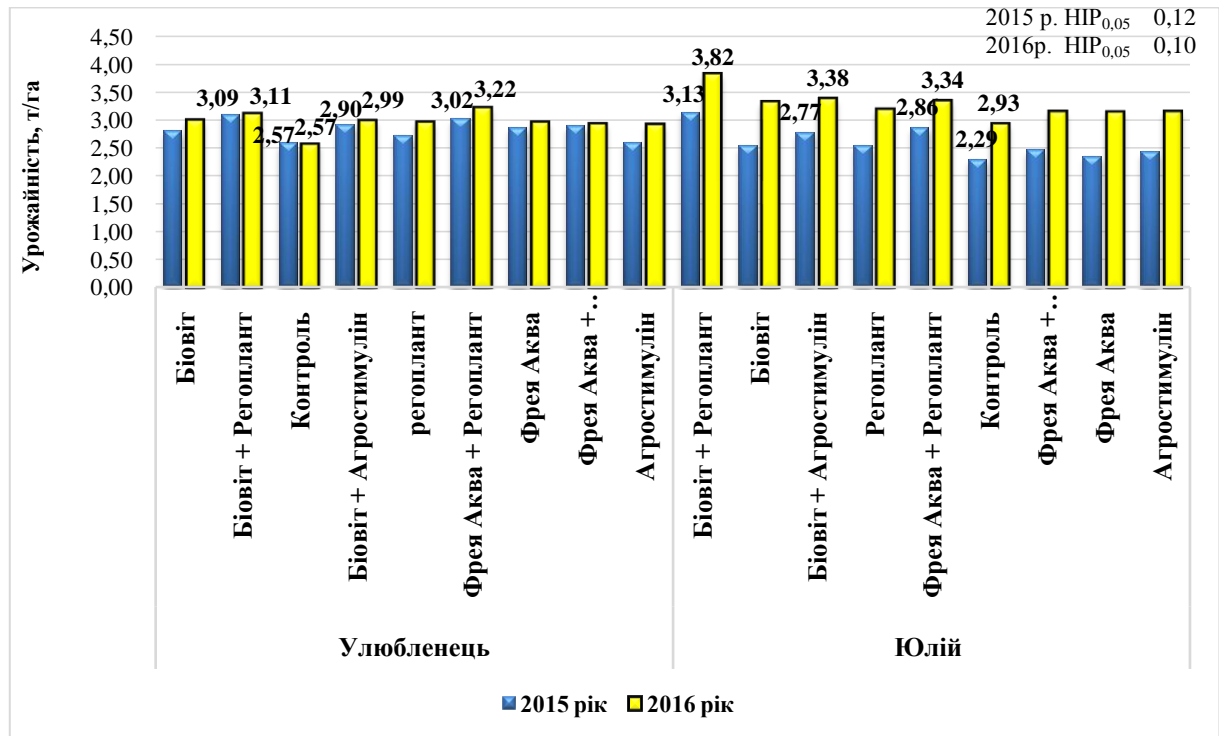


Рис. 1. Урожайність сортів гороху залежно від умов вирощування у 2015-2016 рр.

Урожай значною мірою залежить від погодних умов, сортових особливостей і проходження рослинами фаз росту й розвитку та технологічних прийомів.

У 2015 році погодні умови були несприятливі для забезпечення вологою рослин гороху в основні фази росту і розвитку, що не можна сказати за 2016 рік. За ознакою урожайності більш чутливими виявилися сорти Улюбленець та Юлій на варіантах без застосування добрив та регуляторів росту (контроль).

Урожайність гороху за двома сортами змінюється залежно від застосування різних комбінацій – мінеральне добриво + регулятор росту. Середні дані свідчать про те, що найбільшу врожайність як в 2015 так і 2016 рр. забезпечив сорт Улюбленець за обприскування сумішшю з мінерального добрива та регулятора росту Біовіт + Регоплант та Фрея-Аква + Регоплант і показники складала – 3,11 та 3,22 т/га. За обприскування сумішшю з мінерального добрива та регулятора росту Біовіт + Регоплант урожайність становила для сорту Юлій – 3,82 т/га. Позитивні результати отримані за використання комбінації мінерального добрива та регулятора росту Біовіт + Агростимулін, урожайність сортів становила Улюбленець – 2,9 т/га та Юлій – 3,38 т/га. Найменша врожайність відмічена у обох сортах без застосування технологічних прийомів.

Найвищий показник продуктивності, стійкості до несприятливих погодних умов вирощування виявив сорт безлисточкового морфологічного типу Юлій (вусатий). Саме він забезпечив найвищу врожайність зерна як в 2015 так і 2016 рр. відповідно 3,13–3,82 т/га за обробки у фазу бутонізації мінеральним добривом Біовіт + Регоплант.

Відомо, що хімічний склад зерна – це генетично обумовлені ознаки. Проте, шляхом застосування ряду агротехнічних прийомів можна поліпшити якісні показники продукції. Тому важливо було виявити як впливають варіанти комбінацій мінеральне добриво – регулятор росту на вміст сирого протеїну та збір білка з гектара (табл. 2).

Таблиця 2 – Оцінка біохімічних показників зерна гороху, залежно від застосування мінеральних добрив та регуляторів росту, 2015-2016 рр.

№ з/п	Сорт	Варіант	2015 рік		2016 рік	
			вміст сирого протеїну, %	збір білка, т/га	вміст сирого протеїну, %	збір білка, т/га
1	Улюбленець	Біовіт	22,3	0,62	22,6	0,68
2		Біовіт + Регоплант	22,8	0,70	23,1	0,72
3		Контроль	22,3	0,57	22,2	0,57
4		Біовіт + Агростимулін	22,4	0,65	22,8	0,68
5		Регоплант	22,3	0,61	22,6	0,67
6		Фрея-Аква + Регоплант	22,7	0,68	23	0,74
7		Фрея-Аква	22,5	0,64	22,5	0,66
8		Фрея-Аква + Агростимулін	22,5	0,65	22,9	0,67
9		Агростимулін	22,3	0,58	22,5	0,66
10	Юлій	Біовіт + Регоплант	22,8	0,71	22,9	0,87
11		Біовіт	22,7	0,57	22,7	0,75
12		Біовіт + Агростимулін	22,8	0,63	23	0,78
13		Регоплант	22,5	0,57	22,6	0,72
14		Фрея-Аква + Регоплант	22,8	0,65	22,9	0,76
15		Контроль	21,9	0,50	22	0,64
16		Фрея-Аква + Агростимулін	22,1	0,54	22,7	0,72
17		Фрея-Аква	22,7	0,53	22,7	0,71
18		Агростимулін	22,5	0,54	22,5	0,71
НІР <sub>0,05</sub>			0,31	0,05	0,28	0,04

Згідно з даними таблиці встановлено, що найвищі показники сирого протеїну та збір білка з гектара в 2015 році мали сорти із застосуванням мінеральних добрив та регуляторів росту Біовіт + Регоплант та Фрея-Аква + Регоплант для сорту Улюбленець та Біовіт + Регоплант, Фрея-Аква + Регоплант та Біовіт + Агростимулін для сорту Юлій.

У результаті проведених досліджень у 2016 році визначено, що вміст сирого протеїну в насінні залежить окрім дії добрив та регуляторів росту ще значно від впливу метеорологічних умов вегетаційного періоду культури, що пов'язано, перш за все, з підвищеним температурним режимом у фазу наливу насіння. Вміст білка особливо не змінився порівняно з 2015 роком і був на рівні 22–23 %.

Такий показник як вміст сирого протеїну в насінні гороху характеризує якість продукції, а для оцінки досліджуваних агрозаходів щодо білкової продуктивності краще розглядати збір білка з одиниці площі, який багато в чому визначається отриманою врожайністю культури.

Під час досліджень максимальний збір білка в 2016 році був отриманий у варіанті із застосуванням Фрея-Аква + Регоплант для сорту Улюбленець – 0,74 т/га, для сорту Юлій – 0,87 т/га у варіанті із застосуванням Біовіт + Регоплант, що перш за все обумовлено отриманням найвищої урожайності у цих варіантах в рік дослідження.

**Висновки.** Відмічено, що в 2015-2016 рр. максимальна площа листової поверхні гороху спостерігається у фазу повного цвітіння. Так, на контрольному варіанті у обох сортах, де не застосовували ні мінеральне добриво ані регулятор росту спостерігається нижча площа листової поверхні порівняно з іншими варіантами. Слід відмітити, що найбільш сприятливі умови для формування оптимальної оптико-біологічної структури посівів гороху за роки досліджень складаються за його вирощування із застосуванням в комплексі мінерального живлення та регуляторів росту Біовіт + Регоплант, Біовіт + Агростимулін та Фрея-Аква + Регоплант, Фрея-Аква + Агростимулін.

Встановлено, що сорти Улюбленець та Юлій на варіанті без застосування добрив та регуляторів росту за ознакою урожайності виявилися більш чутливими до несприятливих умов, щодо забезпечення вологою в основні фази росту і розвитку гороху. Найвищий показник продуктивності, стійкості до несприятливих погодних умов вирощування виявив сорт безлисточкового морфологічного типу Юлій (вусатий). Саме він забезпечив найвищу

врожайність зерна в 2015 році – 3,13 т/га, в 2016 році – 3,38 т/га за обробки у фазу бутонізації мінеральним добривом Біовіт + Регоплант.

Виявлено позитивний вплив мінеральних добрив та регуляторів росту Біовіт + Регоплант на показники сирого протеїну та збір білка з гектара – для сорту Улюбленець – 0,70 т/га, для сорту Юлій – 0,71 т/га в 2015 році. В 2016 р. найкращі результати були отримані у варіанті із застосуванням Біовіт + Регоплант для сорту Юлій – 0,87 т/га, та Фрея-Аква + Регоплант для сорту Улюбленець – 0,74 т/га.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Петриченко В.Ф. Фотосинтетична продуктивність гороху залежно від впливу технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу України / В.Ф. Петриченко, Р.А. Антипін // Корми і кормовиробництво. – Вип. 57. – 2006. – С. 3–14.
2. Колісник С.І. Формування продуктивності сої залежно від способів сівби, густоти рослин і добрив в умовах центрального Лісостепу України: автореф. дис. канд. с-г. наук / С.І. Колісник. – Кам'янець-Подільський, 1996. – 18 с.
3. Петриченко В.Ф. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем / В.Ф. Петриченко, В.Ф. Камінський, В.П. Патика // Корми і кормовиробництво. – Вип. 51. – 2003. – С. 3–6.
4. Петриченко В.Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва в Україні / В.Ф. Петриченко // Корми і кормовиробництво. – Вип. 50. – 2003. – С. 3–10.
5. Триболь С.О. Методи випробування і застосування пестицидів / С.О. Триболь, Д.Д. Спорьова, О.О. Іваненко. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
6. Селянинов Г.Т. Методика сільськогосподарської характеристики клімату. В кн.: Мировой агроклиматический справочник / Г.Т. Селянинов. – Л. – М., 1937.
7. Городецька Г.В. Достовірність оцінки ступеня зволоження піщаних ґрунтів Полісся / Г.В. Городецька // Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УААН". – Вип. 1-2. – 2009. – С. 35–38.
8. Методика наукових досліджень в агрономії / Е.Р. Ермантраут, М.А. Бобро, Т.І. Гопцій та ін. – Х.: ХНАУ, 2008. – 63 с.
9. Методи проведення досліджень у буряківництві / [М.В. Роїк, Н.Г. Гізбуллін, В.М. Сінченко, О.І. Присяжнюк та ін.]; під заг. ред. М.В. Роїка та Н.Г. Гізбулліна. – К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. – 373 с.
10. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, М.П. Власова. – М.: АН СССР, 1969. – 137 с.

#### REFERENCES

1. Petrychenko, V.F., Antypin, R.A. (2006). Fotosyntetychna produktyvnist' horokhu zalezchno vid vplyvu tekhnolohichnykh pryomiv vyroshchuvannya v umovakh Lisostepu Ukrayiny [Photosynthetic productivity of peas depending on the impact of technological methods of cultivation under Forest-Steppe zone of Ukraine]. Kormy i kormovyrobnytstvo [Feed and fodder], Vol. 57, pp. 3–14.
2. Kolisnyk, S.I. (1996). Formuvannya produktyvnosti soyi zalezchno vid sposobiv sivby, hustoty roslin i dobriv v umovakh tsentral'noho Lisostepu Ukrayiny: avtoref. dys. kand. s-h. nauk. [Formation of productivity of soybean ways depending on sowing density and fertilizer plants in the conditions of the central Forest-Steppe zone of Ukraine: author. dis. candidate. agricul. science]. Kamyants'-Podil's'kyu, 18 p.
3. Petrychenko, V.F., Kamins'kyu, V.F., Patyka, V.P. (2003). Bobovi kul'tury i stalyy rozvytok ahroekosystem [Legumes and sustainable development of agro-ecosystems]. Kormy i kormovyrobnytstvo [Feed and fodder], issue 51, pp. 3–6.
4. Petrychenko, V.F. (2003). Naukovi osnovy staloho rozvytku kormovyrobnytstva v Ukraini [Scientific basis for sustainable development of fodder production in Ukraine]. Kormy i kormovyrobnytstvo [Feed and fodder], issue 50, pp. 3–10.
5. Trybol', S.O., Spor'ova, D.D., Ivanenko, O.O. (2001). Metodyky vyprobuvannya i zastosuvannya pestytsydiv [Methods of testing and use of pesticides]. Kyiv, Svit, 448 p.
6. Seljaninov, G.T. (1937). Metodika sel'skohozjajstvennoj harakteristiki klimata. V kn.: Mirovoj agroklimatechskij spravochnik [Technique agricultural climate characteristics. In the book.: World agroclimatic reference]. Moscow.
7. Horodets'ka, H.V. (2009). Dostovirnist' otsinky stupenya zvolozhennya pishchanykh gruntiv Polissya [The reliability of assessing the degree of wetting sandy soils Polesie]. Zbirnyk naukovykh prats' NNTS "Instytut zemlerobstva UAAN" [Proceedings of NSC "Institute of Agriculture UAAS."], issue 1-2, pp. 35–38.
8. Ermantraut, E.R., Bobro, M.A., Hoptsiy, T.I. (2008). Metodyka naukovykh doslidzhen' v ahronomiyi [Research techniques in agronomy]. Kharkiv, KHNAU, 63 p.
9. Royik, M.V., Hizbullin, N.H., Sinchenko, V.M., Prysyzhnyuk, O.I. (2014). Metodyky provedennya doslidzhen' u buryakivnyts'tvi [Methods of research in beet]. Kyiv, FOP Korzun D.YU., 373 p.
10. Nychyporovych, A.A., Strohanova, L.E., Vlasova, M.P. (1969). Fotosyntetycheskaya deyatelnost' rastenyi v posevakh [Photosynthetic activity of plants in crops]. Moscow, AN SSSR, 137 p.

**Формирование фотосинтетического аппарата гороха в зависимости от влияния удобрений и регуляторов роста в условиях Лесостепи Украины****Л.В. Король**

Рассмотрены вопросы формирования основных показателей фотосинтетической продуктивности посевов гороха, в частности величины площади листовой поверхности, урожайности и содержания сырого протеина в сортах гороха. Наиболее благоприятные условия для формирования хозяйственно ценных признаков за годы исследования создаются при выращивании сортов Улюбленец и Юлий с применением в комплексе минерального питания и регуляторов роста Биовит + Регоплант, Биовит + Агrostимулин и Фрея-Аква + Регоплант, Фрея-Аква + Агrostимулин. Так, на контрольном варианте в обоих сортах, где применяли минеральное удобрение и регулятор роста наблюдаются более низкие исследуемые показатели по сравнению с другими вариантами.

**Ключевые слова:** горох, площадь листовой поверхности, урожайность, сырой протеин, минеральное удобрение, регуляторы роста.

**Formation photosynthetic apparatus of pea depending on the influence fertilizers and growth regulators under forest steppes of Ukraine****L. Korol**

Plant leaf surface is in close relation with the performance of photosynthesis. One of the effective ways to better use of solar radiation is to ensure the accelerated development of assimilating surface at the beginning of the growing season through the use of fertilizers and growth regulators and a slowdown in its dying phase-forming pouring beans.

The aim of research was to study the formation of the main indicators of photosynthetic productivity of crops of peas, including the size of leaf surface area, yield and crude protein content in varieties of peas.

As a result of studies found that both in 2015 and in 2016, varieties of peas form different size of leaf surface. The most favorable conditions for the formation of optimum optical and biological structure of crops of peas in 2016 consist in its cultivation using a complex mineral fertilizer and growth regulators Biovit + Rehoplant, Biovit + Ahrostymulin and Freia-Akva + Rehoplant, Freia-Akva + Ahrostymulin. While in 2015 also poor results were obtained in variants using fertilizers Freia-Akva for the variety Uliublenets and Biovit for the variety Yulii, which requires further investigation.

Peas yield varies depending on the use of various combinations of fertilizer + growth regulator. Average data indicate that the greatest yield both in 2015 and in 2016 provided a sort of 'favorite' by spraying a mixture of mineral fertilizers and growth regulators Biovit + Rehoplant and Freia-Akva + Rehoplant and the indicator was – 3,11 and 3.22 t/ha. By spraying a mixture of mineral fertilizers and growth regulators Biovit + Rehoplant yield to was sort of Yulii – 3,82 t/ha. Not getting poor results when using a combination of mineral fertilizers and growth regulators Biovit + Ahrostymulin yield varieties was Uliublenets – 2.9 t/ha and Yulii – 3,38 t/ha. The lowest yield noted in both varieties without the use of technological methods.

In our studies of protein maximum fee in 2016 was obtained in the version of the application Freia-Akva + Rehoplant grade for Uliublenets and amounted to 0.74 t/ha for the variety Yulii – 0,87 t/ha in variant the use of Biovit + Rehoplant, which is primarily due to the receipt of the highest productivity in these embodiments year study.

The highest productivity was observed in a variety Yulii in 2015 – 3.13 t/ha, in 2016 – 3.38 t/ha in the processing of mineral fertilizer budding Biovit + Rehoplant.

The positive effect of fertilizers and growth regulators Biovit + Rehoplant on the content of crude protein and protein per hectare fee for the Uliublenets – 0,70 t/ha., For the variety Yulii – 0,71 t/ha in 2015 year. In 2016 the best results were obtained in variant using Biovit + Rehoplant grade for Yulii – 0,87 t/ha, and Freia-Akva + Rehoplant grade for Uliublenets – 0,74 t/ha.

**Key words:** peas, leaf surface area, yield, protein, fertilizers, growth regulators.

*Надійшла 11.05.2017 р.*