

УДК 631.8.632.633.34

Прус Л.І.

директор

Хмельницький обласний державний Центр експертизи сортів рослин

Хмельницький, Україна

Email : prusl555@gmail.com

ЗБІЛЬШЕННЯ ПЛОЩІ ЛИСТОВОЇ ПОВЕРХНІ СОЇ ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Анотація

Метою роботи є обґрунтування та розробка агротехнічних заходів сортової технології вирощування сої в умовах Лісостепу Західного. Дослідження зі стимуляції збільшення листової поверхні сої проводились за допомогою статистичного аналізу, польових та лабораторних дослідів, що полягали у використанні сидератів, інокуляції та обробки посівів мікробними препаратами.

Дослідженням вивчено вплив факторів на формування листової поверхні та продуктивності сортів сої. Зроблено висновок, що виявлені композиції дають можливість пришвидшити ріст і розвиток рослин, збільшити площу поверхні листя, підвищити продуктивність і якість продукту. Отримані результати досліджень показали, що продуктивність насіння сої залежить від сорту, факторів і варіантів в досліді, року вирощування. Найвищу врожайність насіння сої отримано, в середньому за 2011-2015 роки, по сорту Георгіна - 3,04 т/га, Анжеліка - 2,86 т/га, Ксеня - 2,94 т/га і Легенда - 2,81 т/га. Наприклад, урожайність насіння сої у сорту Ксеня на контролі без добрива, без інокуляції та без обприскування посівів становила 2,55 т/га, а у варіанті із сидеральним добривом вона збільшилась до 2,77 т/га. Обприскування посівів Хетоміком забезпечило збільшення урожайності до 2,68 т/га. Застосування сидерального добрива, інокуляції насіння штамом М-8 забезпечило урожай 2,86 т/га, штамом 614А - 2,86 т/га, при інокуляції насіння штамом 634б на фоні пріорювання сидерального добрива отримано найвищий урожай - 2,89 т/га. Отже, інокуляція насіння штамми 634б, 614А, обприскування посівів Хетоміком на фоні пріорювання сидерального добрива сприяли збільшенню площі листової поверхні рослин сої.

Ключові слова: соя, інокуляція, сидеральні добрива (сидерати), площа листової поверхні, мікробіологічні препарати, продуктивність, якість.

Вступ. Передумовою одержання високого врожаю насіння сої є оптимальна густина рослин з максимально ефективною структурою листового апарату. На основі цього формується оптико-біологічна структура посіву сої з певною площею асиміляційної поверхні рослин і встановлюється ефективність її функціонування щодо використання сонячної енергії [1, с. 70; 2, с. 41].

Так, мала площа фотосинтезуючої поверхні у перших фазах росту і розвитку рослин є причиною малоєфективного використання наявної фотосинтетично-активної радіації, а їх надлишкова площа, у пізніші фази, призводить до взаємозатіннення трійчастих листків нижніх ярусів. Тому, як наслідок – неефективний перерозподіл продуктів асиміляції, що суттєво впливає на урожайність і якісні показники насіння сої [7, с. 11].

За площами соя займає 4-те місце в світовому рейтингу сільськогосподарських культур, поступаючись лише рису, кукурудзі та пшениці. Її валовий збір в останні роки досягає понад 305,5 млн т. В Україні існують непогані умови для вирощування сої, а спеціалісти прогнозують, що у майбутньому тенденція до росту виробництва соєвого насіння триватиме відповідно до перспективного плану [4, с. 45, 11, с. 199]. У 2015 році посіви сої в Україні досягли понад 2 млн га, а валовий збір перевищив 4 млн. т.

За темпами нарощування насіння сої Україна, більше ніж удвоє, скоротила відставання від основних виробників, збільшила відрив від Росії і ЄС. При цьому, ми реалізуємо свій потенціал не більше ніж на 30-60% [6, с. 34].

Значні коливання погодних чинників, які спостерігаються упродовж останніх десятиліть, потребують істотної перебудови структури сільськогосподарського виробництва, основу якого становлять сорти нового типу, волого- та ресурсощадні адаптивні технології вирощування сільськогосподарських культур, ефективніші системи живлення та засоби захисту рослин від шкідливих впливів.

В Україні одним із пріоритетних завдань сучасного сільськогосподарського виробництва є його зростання з одночасним підвищенням рівня родючості ґрунтів, забезпечення сільськогосподарських культур поживними та водними режимами.

Для ефективного використання біологічного потенціалу сорту і природно-кліматичних умов Лісостепу Західного важливе значення має розробка та впровадження у виробництво нової адаптивної, біологічної, сортової технології вирощування сої [3, с. 19]. Тому, лише всебічне вивчення біоорганічних і агротехнічних заходів технології дасть змогу обґрунтувати підвищення урожайності та поліпшення якості насіння цієї культури [8, с. 29]. Важливою умовою вивчення адаптивних сортових технологій вирощування сої є удосконалення сучасних і розробка вітчизняних науково-технологічних заходів, нових сортів, мікробних штамів для інокуляції насіння, обприскування посівів рістрегуляторами росту рослин мікробного походження в поєднанні із заорюванням у ґрунт сидеральних добрив. Саме таке їх поєднання сприятиме конкурентоспроможності одержаної продукції сої як на вітчизняному, так і на ринках світу.

В зв'язку з чим, аналіз шляхів формування високопродуктивних бобово-ризобіальних систем, які б забезпечили значне зростання продуктивності завдяки обґрунтуванню особливостей росту і розвитку рослин, поєднанню азотфіксуючої, фотосинтетичної і чистої продуктивності сої, розробці та впровадженню адаптивної, біологічної, сортової технології її вирощування в умовах Лісостепу Західного України є досить актуальним напрямком досліджень, необхідним для сільськогосподарського виробництва та заслуговує на увагу.

Мета. Метою роботи є обґрунтування та розробка агротехнічних заходів сортової технології вирощування сої в умовах Лісостепу Західного.

Основні завдання наукового дослідження: встановити вплив ґрунтово-кліматичних умов і метеорологічних чинників зони на особливості росту, розвитку і продуктивності рослин сої; визначити формування площі листової поверхні у сортів сої різної стиглості; дослідити вплив сидеральних добрив на активність симбіотичної фіксації в системі штаму-рослина, ріст і розвиток рослин сої, урожайність.

Методологія досліджень. Польові дослідження закладались у 2011-2015 роках на полях Хмельницького обласного державного центру експертизи сортів рослин Українського інституту експертизи сортів рослин відповідно до загальноприйнятої методики [5, с. 35, 9, с. 351].

Вивчалася дія та взаємодія різних агротехнічних прийомів при вирощуванні сої у польових умовах.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньосуглинковий, слабозмитий. Агрохімічні показники шару (0-30 см) – гумус за Тюрнімом – 3,2-3,6; рН (сольове) – 5,5-6,0; азот легкогідролізований 12 мг на 100 г ґрунту, рухомий фосфор 23,0; обмінний калій 11,0 мг на 100 г ґрунту.

Клімат та метеорологічні умови у 2011-2015 рр. характеризувались достатньою кількістю опадів та тепловим режимом. Сума ефективних температур вище 10⁰С за

вегетаційний період сої складала 2815⁰С, кількість опадів 699,1мм за середньою температурою 19,4⁰С. Зважаючи на встановлене, метеорологічні умови п'яти років досліджень були оптимальними та сприятливими для вирощування скоростиглих та середньостиглих сортів сої.

Протягом п'яти років виконали польові дослідження щодо застосування мікробних штамів бульбочкових бактерій 634б, 614А та М-8 на двох фонах (внесення сидеральних добрив та без них), а також застосування по вегетації культури мікробного походження Хетомік. **СХЕМА ДОСЛІДУ:**

I. Фактор «А» - «удобрення» 1. Контроль (без добрив) 2. Сидеральне добриво. **II. Фактор «В»** - «сорт» 1. Легенда (контроль). 2. Анжеліка. 3. Ксенія. 4. Георгіна. **III. Фактор «С»** - «обробка насіння». 1. Контроль (без обробки). 2. Штам *Bradyrhizobium japonicum* «634б» в дозі 200 тисяч клітин на одну насінину. 3. Штам *Bradyrhizobium japonicum* «614А» в дозі 200 тисяч клітин на одну насінину. 4. Штам *Bradyrhizobium japonicum* «М-8» в дозі 200 тисяч клітин на одну насінину. **IV. Фактор «Д»** - «обприскування посівів». 1. Контроль (без обприскування). 2. Хетомік в дозі 100 мл /га обприскування посівів у фазі цвітіння з витратою робочого розчину 250 літрів на гектар. Фактор «А» - 2 х Фактор В - 4 х Фактор «С» - 3 х Фактор «Д» - 2 х потворність 3 = 192 ділянок. Площа загальної ділянки - 40 м² x 192 = 0,80 га. Облікова площа ділянки - 25 м² x 192 ділянок = 0,60 га. Площа під дослідом - 1,0 га. Дослідження проводилися із рекомендованими для зони Лісостепу сортами сої: Легенда, Анжеліка, Ксенія та Георгіна.

Розміщення варіантів систематичне. Розміри ділянок були такі: довжина - 9,3 м, ширина - 3,2 м; ширина поздовжніх захисних смуг - 0,5 м, кінцевих - 0,85 м; загальна площа ділянки становила 40,0 м², площа облікової частини - 25,0 м². Обробіток ґрунту - загальноприйнятий. Сівба сидеральної культури - редька олійна. Обробка насіння штамми бульбочкових бактерій 634б, 614А і М-8 та обприскування посівів у фазі цвітіння Хетоміком на основі штаму *Chaetomium cochliodes* 3250 в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН (м. Чернігів) створений препарат **Хетомік**, він являє собою сухий порошок коричневого кольору. В 1 г даного препарату міститься 8-9·10⁸ сумкоспор гриба. Біопрепарат Хетомік рекомендується для передпосівної обробки насіння та обприскування посівів сільськогосподарських культур у відкритому ґрунті і для безпосереднього внесення у ґрунт з органічною речовиною (гній, солома, сидерат і ін.) у закритому ґрунті. Препарати для досліджень надав Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН. Агротехніка вирощування сої - загальноприйнята [9, с.351; 10, с. 124].

Результати. Складові технології, які забезпечують формування оптимальної площі листової поверхні та максимальну тривалість фотосинтетичної активності безпосередньо збільшують максимальну продуктивність того чи іншого сорту. Формування площі листової поверхні (тис. м² на 1 га) є суттєвою умовою подальшого визначення продуктивності фотосинтезу і, відповідно, збільшення урожайності сортів різної стиглості в досліді. Наприклад, площа листової поверхні у варіанті з інокуляцією насіння штамом 634б була для сорту Легенда - 42,0 тис м²/га, Ксенія - 47,4 тис. м²/га (Таблиця 1), тоді як інокуляція насіння штамом 614А збільшувала площу листової поверхні у сорту Анжеліка - 43,8 тис. м²/га і Георгіна - 49,7 тис. м²/га, приорювання сидерального добрива сприяло зростанню площі листової поверхні, відповідно за сортами: 43,1 тис. м²/га, 50,5, 44,6, 52,5 тис. м²/га.

Взаємодія факторів: інокуляція насіння штамом 634б та 614А, обприскування посівів Хетоміком на фоні приорювання зеленого добрива сприяло зростанню площі листової поверхні у сортів: Легенда - 45,1 тис. м²/га, Ксенія - 52,8; Анжеліка - 45,9 та

Георгіна – 53,6 тис. м²/га. Густота рослин сої під впливом досліджуваних чинників змінювалась у фазі 3-4 справжніх листків, в середньому за 2011-2015 роки, від 0,3 до 1,2% у сорту Легенда, Георгіна – 0,6-1,5%, Ксенія – 0,3-1,8% і Анжеліка – 0,3-1,0%.

Таблиця 1

Площа листкової поверхні рослин сої сорту Ксенія залежно від сидерації, інокуляції та обприскування посівів препаратом Хетомік, тис. м²/га, середнє за 2011-2015 рр.

Фон	Обприскування	Інокуляція насіння штамом бульбочкових бактерій					± до контролю
		Контроль	634б	614а	М-8	Середнє	
Без сидерату	Контроль	44,9	47,4	46,6	46,2	46,3	
	Хетоміком	46,4	48,7	48,0	47,1	47,6	1,26
Заорювання сидерату	Контроль	46,6	50,5	49,4	48,8	48,8	
	Хетоміком	49,8	52,3	51,4	50,7	51,0	2,21
Середнє		46,9	49,7	48,8	48,2		
± до контролю			2,8	1,9	1,3		

$НІР_{05}$: сидерату і обприскування = 0,2; інокуляції штамом 0,3

Нами було встановлено, що від факторів і варіантів в досліді, сорту та року вирощування залежала урожайність насіння. Найвищу врожайність насіння сої отримано, в середньому за 2011-2015 роки, по сорту Георгіна - 3,04 т/га, Анжеліка – 2,86т/га, Ксеня – 2,94 т/га і Легенда – 2,81 т/га. Наприклад, урожайність насіння сої у сорту Ксеня на контролі без добрива, без інокуляції та без обприскування посівів становила 2,55 т/га, а у варіанті із сидеральним добривом вона збільшилась до 2,77 т/га. Обприскування посівів Хетоміком забезпечило збільшення урожайності до 2,68 т/га. Застосування сидерального добрива, інокуляції насіння штамом М-8 забезпечило урожаєм 2,86 т/га, штамом 614А – 2,86 т/га, при інокуляції насіння штамом 634б на фоні пріорювання сидерального добрива отримано найвищий урожай – 2,89 т/га.

Значно вищий урожай насіння сої, в середньому за 2011-2015 роки, по сорту Ксеня було отримано у варіанті обприскування посівів, пріорювання сидерального добрива з інокуляцією насіння штамом М-8 – 2,92 т/га, штамом 614А – 2,93 т/га та 634б – 2,94 т/га, де пріріст до контролю становив відповідно 14,5, 14,9 та 15,3%. Обприскування посівів Хетоміком на фоні без добрива забезпечило пріріст урожаю від інокуляції штамом М-8 - 8,4%, штамом 634б – 12,9%, штамом 614А – 10,2%.

Аналіз обробки урожайних даних показав, що за ступенем частки впливу чинників на продуктивність сої сорту Ксеня за значимістю мали наступну послідовність – агрометеорологічні умови вегетаційного періоду – 62,5%, взаємодія сидерального добрива, обприскування посівів Хетоміком та інокуляції насіння штамом 634б – 16,7%, пріорювання у ґрунт сидерального добрива – 8,6%, інокуляція насіння штамом 634б – 7,1% та обприскування посівів Хетоміком – 5,1%.

Згідно результатів обліку урожаю по сорту Легенда, в середньому за п'ять років, свідчать, що на контрольному варіанті без добрива, інокуляції та обприскування посівів урожайність становила 2,33 т/га, інокуляція насіння штамом М-8 – 2,49 т/га, штамом 634б – 2,53 т/га і штамом 614А – 2,49 т/га. Найвищий пріріст урожаю отримано при поєднанні факторів: сидеральне добриво, інокуляція насіння та обприскування Хетоміком, який становив відповідно до штамів: М-8 – 0,41 т/га (17,6%), 634б – 0,48 т/га (20,6%) і 614А – 0,44 т/га (18,9%). Аналіз статистичної обробки результатів експерименту показав, що за ступенем частки впливу чинників на продуктивність сої сорту Легенда за значимістю мали наступну послідовність – інші чинники (агрометеорологічні умови вегетаційного періоду) – 52,0%, взаємодія сидерального добрива, інокуляції насіння штамом 634б та обприскування посівів – 20,6%,

приорювання у ґрунт сидерального добрива – 12,4%, інокуляція насіння штамом 6346 – 8,6% та обприскування посівів – 6,4%.

Урожайність насіння сої сорту Анжеліка у варіанті інокуляції штамом М-8 на ділянках без добрива та без обприскування становила 2,60 т/га, тоді як при інокуляції штамом 6346 – 2,64 т/га, штамом 614А – 2,62 т/га, на контролі лише 2,41 т/га. Значно вища урожайність насіння сої була отримана на варіанті із приорюванням сидерального добрива, без інокуляції – 2,67 т/га. На фоні приорювання сидерального добрива, інокуляції штамом та обприскування посівів урожайність збільшилась і становила, відповідно штамом: М-8 – 2,81 т/га, 6346 – 2,86, 614А – 2,83 т/га. Аналіз обробки урожайних даних показав, що за ступенем частки впливу чинників на продуктивність сої сорту Анжеліка за значимістю мали наступну послідовність – інші фактори (агрометеорологічні умови вегетаційного періоду) – 54,4%, взаємодія сидерального добрива, обприскування посівів Хетоміком та інокуляції насіння штамом 614А – 18,7%, інокуляція насіння штамом 614А – 9,5%, приорювання у ґрунт сидерального добрива – 10,8% та обприскування посівів Хетоміком – 6,6%.

В 2011-2015 роках урожайність насіння сої сорту Георгіна в досліді була різною і зростала з обробкою посівного матеріалу різними бульбочковими бактеріями на фоні приорювання сидерального добрива та обприскування посівів. Наприклад, на варіанті з інокуляцією насіння, приорювання сидерального добрива та обприскування посівів урожайність насіння становила від штамів: М-8 – 3,01 т/га, 6346 – 3,02, 614Б – 3,04 т/га. Аналізуючи показники урожайності, отримані за 2011-2015 роки досліджень, встановлено, що кращим варіантом є варіант інокуляції насіння сої сорту Георгіна штамом 614А з обприскуванням посівів Хетоміком на фоні приорювання сидерального добрива, де приріст урожаю становив 0,45 т/га (17,4%). Аналіз статистичної обробки результатів експерименту показав, що, в середньому за два роки, фактори за ступенем впливу на продуктивність сої сорту Георгіна за значимістю мали наступну послідовність – інші чинники (агрометеорологічні умови вегетаційного періоду) – 58,3%, взаємодія факторів – 17,4%, приорювання сидерального добрива – 10,0 %, інокуляція насіння штамом 614А – 8,5%, обприскування посівів Хетоміком – 5,8%.

Висновки і перспективи. Оптимальне освітлення сої є необхідною умовою росту і розвитку рослин та формування репродуктивних органів, оскільки саме листки одержують максимальну кількість світлової енергії і забезпечують їх додаткове утворення, збільшуючи цим загальну площу листової маси. Завдяки цьому, в посівах сої у фазі наливання насіння інтенсивність фотосинтезу знижується.

Встановлено, що інокуляція насіння та загорання сидерального добрива суттєво впливали на формування показників фотосинтетичної продуктивності сої різних сортів. В процесі росту та розвитку сої встановлено динамічний характер чистої продуктивності фотосинтезу. Максимальний показник ЧПФ – 6,4 г/м² за добу у період бутонізації при інокуляції штамом 6346 на фоні загорання сидерального добрива, тоді як на контролі – 2,7 г/м² за добу.

Інокуляція насіння штамом 6346, 614А, обприскування посівів Хетоміком на фоні загорання сидерального добрива сприяли збільшенню площі листової поверхні у Легенди до 45,1 тис. м²/га, Анжеліки – 45,9, Ксенії – 52,8 і Георгіни – 53,6 тис. м²/га, порівняно з контролем: 39,2 тис. м²/га, 39,9, 44,9 і 46,4 тис. м²/га. За результатами аналізу даних за п'ять років продуктивності сої сортів Легенда та Ксенія було встановлено, що ступінь впливу факторів розподілився таким чином: – вплив інших факторів (агрометеорологічних умов періоду) – 47,8%, взаємодія інокуляції насіння штамом 6346, приорювання сидерального добрива та обприскування посівів Хетоміком – 18,6%, сидеральне добриво – 10,5%, сорт – 9,4 %, інокуляція насіння штамом 6346 – 7,9% і

обприскування посівів Хетоміком –5,8%. Продуктивності сортів сої Анжеліка та Георгіна свідчать про те, що ступінь впливу факторів розподілився таким чином: вплив інших факторів (фактор – рік вирощування) – 48,8 %, взаємодія інокуляції насіння штамом 614А, сидерального добрива та обприскування посівів Хетоміком – 18,1%, інокуляція насіння штамом 614А – 9,0%, сидеральне добриво – 10,4%, обприскування посівів – 6,2% і сортність – 7,5%.

Вищезазначені фактори покращують умови фотосинтезу і коефіцієнт ефективності використання бактеріальних, мінеральних та органічних добрив.

Список використаних джерел

1. Самойленко И. Нормализация биоценоза. *Зерно*. 2015. № 12. С. 70-72.
2. Мізерна Н., Носуля А. Соя: сьогодні – майбутнє. *Пропозиція*. Спецвипуск. 2016. С. 40-42.
3. Бахмат М.І., Бахмат О.М., Трач І.В. Сортова продуктивність сої в умовах Лісостепу. *Корми і кормовиробництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2013. Вип. 76. С. 146-150.
4. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. Київ : Аграрна наука. 2011. 548 с.
5. Методика кваліфікаційної (технічної) експертизи сортів рослин з визначення показників придатності до поширення в Україні. Київ : Алефа, 2011. 103 с.
6. Січкач В.І. Зернобобові культури в Україні: Що вирощувати ? *Пропозиція*. Спецвипуск. 2016. С. 34-39.
7. Биорегуляция микробнорастительных систем: монография / Г.А. Иутинская, С.П. Пономаренко, Е.И. Андреюк и др.; под ред. Г.А. Иутинской, С.П. Пономаренко. Київ : Ничлава, 2010. 464 с.
8. Бабич А.О., Іванюк С.В., Коханюк Н.В. Ідентифікація рослин за вегетативними ознаками в селекції сої. *Корми і кормовиробництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2013. Вип. 76. С. 3-7.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Колос. 1985. 35 с.;
10. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін. Методика випробування і застосування пестицидів ; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.
11. Бахмат О.М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої: монографія. Кам'янець-Подільський: Видавець: ПП Зволейко Д.Г. 2012. 436 с.

Дата надходження статті до редакції : 10.03.2017
1 рецензування : 14.04.2017 Прийняття в друк: 25.05.2017

Prus L.I.

Director

*Khmelnitsky Regional State Center for Expertise of Plant Varieties
Khmelnitsky, Ukraine*

Email : prusl555@gmail.com

FORMATION OF LEAF SURFACE AND SOYBEAN VARIETIES PRODUCTIVITY ON USAGE OF INOCULATION, GREEN MANURE AND SPRAYING OF CROPS

Abstract

The aim is to justify development and agro-technical measures varietal soybean growing technology areas in Western Lisostepu.

Studies to stimulate the increase in the leaf surface of soybeans were carried out with the help of statistical analysis, field and laboratory experiments, consisted in the use of siderates, inoculation and treatment of crops with microbial preparations, laboratory and statistical analyzes.

Studied the effect of factors on the formation of leaf surface and productivity of soybean varieties. Our research showed that the productivity of soybean seeds depended on the variety, the year growing and the factors and variations in the experiment. Discovered compositions give an opportunity to accelerate the growth and development of plants, increase the area of leaf surface, improve productivity and product quality. The highest yield soybean seeds received, on average for 2011-2015, by sort Georgiana - 3.04 t / ha, Angelica - 2.86 t / ha, Ksenia - 2.94 t / ha and Legend - 2.81 t / ha. For example, productivity of soybean seeds sort Ksenia under control without fertilizers without inoculation and without spraying was 2.55 t / ha, while the version with green fertilizer, it has increased up to 2.77 t / ha. Spraying of crops by Hetomik boosted the yield to 2.68 t / ha. The use of green fertilizer, seed inoculation strain M-8 has provided yield 2.86 t / ha, strain 614A - 2.86 t / ha, with seed inoculation strain 634b on the background making green manure obtained the highest yield - 2.89 t / ha.

Inoculation of seed by strains 634b, 614A, spraying of crops with Hetomik against the background of making green manure contributed to the increase of leaf surface soybean plants.

Keywords: soybean, inoculation, siderates (siderates), area of leaf surface, microbiological preparations, productivity, quality.

References

1. Samoilenko I.P. (2015). Normalize Biocoenosis. *Grain*, 12, 70-72. [in Ukr.].
2. Mizerna, N., & Nosulya, A. (2016). Soya: Present – Future. *Offer, Special edition*, 40-42. [in Ukr.].
3. Bakhmat, M.I. (2013). Varietal performance of soybean under steppes *Feed and fodder: interdepartmental thematic scientific collection*, 76, 146-150. [in Ukr.].
4. Babich, A.O., Babich-Poberezhna, A.A. (2011). *Selection, production, trade and use of soybeans in the world*. Kyiv: Agricultural Sciences [in Ukr.].
5. Ed. count.: Kyenko, Z.B., Leshchuk, N.V. (2011). *Method of qualification (technical) examination of plant varieties with determination of the suitability for dissemination in Ukraine*. Kyiv: Aleph 103. [in Ukr.].
6. Sichkar, V.I., (2016). Legumes in Ukraine: what to grow? *Offer, Special Edition*, 34-39. [in Ukr.].
7. Iutinskaya, G.A., Ponomarenko, S.P., & Andreyuk, E.I., (2010). *Bioregulation of microbial-spreading systems: monograph*. Kyiv: Nychlava. [in Ukr.].
8. Babych, A.O., (2013). Identification of plants by vegetative signs in soybean breeding. *Feed and fodder: interdepartmental thematic scientific collection*, 76, 3-7.
9. Dospikhov, B.A., (1985). *Methodology of field experience*. Moscow : Kolos [in Russ.].
10. Tribel', S.O., Sigar'ova, D.D., & Sekun, M.P., (2001). *Methods of testing and use of pesticides*. Kyiv : Mir [in Ukr.].
11. Bakhmat, O.M. (2012). *Simulation of Adaptive Technology soybean*. Kamianets-Podilsky: P.P. Zvolejko. [in Ukr.].

Received : March 10, 2017

1 Revision : April 14, 2017 Accepted : May 25, 2017