**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ**

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩІЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД**

**«ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**БУЛИГІН ДМИТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

УДК: 631.6: 633.34: 631.432.2 (477.7)

**ВПЛИВ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СЕРЕДНЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ В ПІВДЕННОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ**

06.01.02 - сільськогосподарські меліорації

***Автореферат***

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата сільськогосподарських наук

Херсон – 2014

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України у продовж 2010-2013pp.

**Науковий керівник:**кандидат сільськогосподарських наук, професор, **Морозов Володимир Васильович**

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», проректор з науково-педагогічної роботи, науковий керівник проблемної науково-дослідної лабораторії еколого-меліоративного моніторингу імені професора Д.Г. Шапошникова

**Офіційні опоненти:**доктор сільськогосподарських наук, професор, **Тітков Олександр Олександрович**

завідувач кафедри ґрунтознавства, меліорації та екології Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримский агротехнологічний університет»

доктор сільськогосподарськихнаук,

**Тищенко Олександр Павлович**

завідувач лабораторії охорони і управління водними ресурсами, відділу водних ресурсів і меліорації земель Інституту сільського господарства Криму НААН України

Захист відбудеться " 24"квітня2014 р. о 12 00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 67.830.01 у державному вищому навчальному закладі «Херсонський державний аграрний університет» за адресою: 73006, м. Херсон, вул. Р.Люксембург, 23, ауд. 104

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці державного вищого навчального закладу «Херсонський державний аграрний університет» за адресою: 73006, м. Херсон, вул. Р.Люксембург, 23, головний корпус.

Автореферат розісланий "22 " \_\_\_березня\_\_\_2014 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент А.В.Шепель

**ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність теми.** При вирощуванні сої, в зоні Південного регіону України важливе значення має подолання дефіциту природної вологозабезпеченості ґрунту. Основним меліоративним заходом для вирішення цієї проблеми є зрошення. В сучасних економічних умовах, коли за використані ресурси в процесі вирошування сої в умовах зрошення, необхідно сплачувати кошти, все більшої актуальості набуває питання енерго- та ресурсозбереження.

При оптимізації витрат поливної води, енергоносіїв та технологічних засобів, важливими є питання точного диференційованого управління режимом зрошення сої впродовж її вегетації шляхом ретельного контролю за водоспоживанням рослин для компенсації існуючого дефіциту вологи у кореневмісному шарі ґрунту за рахунок штучного зволоження.

Одним з найважливіших факторів, що сприяє підвищенню врожайності сої, є наявність нових високопродуктивних сортів. Вірний вибір сорту - одна з вирішальних умов отримання максимального врожаю цієї культури. Недосконала технологія вирощування сої, при якій не враховані особливості умов вирощування, такі, як: клімат, умови вологозабезпеченості, густота стояння рослин, стримує одержання високих і сталих рівнів урожаїв її зерна. Питання впливу режиму зрошення та густоти стояння нових сортів на урожай сої в умовах Південного регіону України вивчене ще недостатньо і потребує уточнення, а режим зрошення, який базується на встановлених взаємозв’язках, потребує вдосконалення. Розробка й впровадження у виробництво удосконалених елементів технології вирощування нових середньостиглих сортів сої «Даная» та «Аратта», які є найбільш універсальними для кліматичних умов півдня України, потребують визначення оптимального режиму зрошення, густоти стояння рослин, що у поєднанні повинні забезпечувати сталий та високий рівень урожайності сої з відповідними показниками якості зерна при одночасній економії ресурсів є актуальною проблемою сучасної меліорації і зрошуваного землеробства.

**Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами**. Дослідження та наукові розробки, які узагальнені в дисертаційній роботі, проведені в період 2010-2013 рр. в рамках тематичного плану та програми наукових досліджень Інституту зрошуваного землеробства НААН за державною комплексною програмою ПНД НААН 04 "Сталий розвиток меліорації земель та водокористування"; проекту 04.0.3/24 № держ. реєстр №0111U002680 "Розробити технології вирощування зернових, технічних, кормових культур і картоплі для умов зрошення півдня України"; Міждержавного науково-технічного проекту; “Розробити (вдосконалити) і поетапно впровадити науково - обґрунтовані норми водоспоживання і водовідведення з урахуванням якості вод, а також методи забезпечення нормованого екологічного безпечного водокористування в галузях агропромислового комплексу країн СНД” («Нормування водокористування в зрошуваному землеробстві») № держ. реєстр №0108U000144.

**Мета дослідження -** розробка та удосконалення елементів технології вирощування середньостиглих сортів сої на засадах ресурсозбереження в умовах зрошення в Південному регіоні України (на прикладі нових середньостиглих сортів «Даная» та «Аратта»).

**Основні завдання дослідження:**

* визначити рівень середньодобового випаровування, загальне водоспоживання середньостиглих сортів сої, уточнити значення коефіцієнту водоспоживання залежно від умов вологозабезпеченості та сортового складу;
* визначити особливості динаміки приросту надземної маси, листкової поверхні, інтенсивності процесу фотосинтезу в основні періоди вегетації сої залежно від густоти стояння рослин та режимів зрошення досліджуваних сортів сої;

- визначити оптимальну вологість ґрунту у кореневмісному шарі впродовж вегетаційного періоду при вирощуванні сої в умовах зрошення;

* визначити оптимальну густоту стояння рослин вирощування сої за різних режимах зрошення;
* виявити вплив густоти стояння рослин та режимів зрошення на формування врожаю зерна і показники якості насіння різних сортів сої;
* надати економічну та енергетичну оцінки ефективності вирощування нових середньостиглих сортів сої в умовах Південного регіону України.

*Об'єкт дослідження:* процеси росту та розвитку нових середньостиглих сортів сої в умовах зрошення за різних умов вологості, густоти стояння та інших факторів забезпечення життєдіяльності рослин.

*Предмет дослідження:*умови та основні елементи технології вирощування сої, а саме:зрошуванийтемно-каштановий ґрунт, режим зрошення, вологість ґрунту, нові сорти, густота стояння рослин, показники росту і розвитку рослин, показники якості зерна.

***Методи дослідження****:* Під час проведеня досліджень застосовувалися загальнонаукові (спостереження, аналіз, синтез, порівняння, вимірювання тощо) і спеціальні (польовий, лабораторно-польовий, лабораторний, атестовані загальноприйняті наукові методи та ДСТУ) методи досліджень, методи системного, математично-статистичного, кореляційного, розрахунково-порівняльного аналізу та математичного моделювання .

**Наукова новизна одержаних результатів.**

*Вперше:*

* надана оцінка впливу зрошення та густоти стояння рослин на продуктивність нових середньостиглих сортів сої Даная і Аратта при застосуванні суцільного способу сівби в посушливих умовах;
* обґрунтовані водосберігаючі режими зрошення для нових середньостиглих сортів сої Даная і Аратта в умовах Інгулецького зрошуваного масиву при поливі дощуванням водою ІІ класу за ДСТУ 2730-94.

*Удосконалено:* окремі елементи технології вирощування сої на темно-каштанових ґрунтах в умовах Південного регіону України.

*Набуло подальшого розвитку*: теоретичне обгрунтування технології вирощування сої, зокрема за рахунок застосування оптимального режима зрошення та густоти стояння рослин нових середньостиглих сортів сої української селекції .

**Практичне значення одержаних результатів*.*** Результати досліджень на практиці є базою інформаційних даних для прийняття управлінських рішень при розрахунку ресурсозберігаючих режимів зрошення для сільськогосподарської культури соя, різних її сортових модифікацій. Результати досліджень є важливими і необхідними для збереження родючості темно-каштанових ґрунтів та отримання високих і гарантованих урожаїв сої в умовах зрошуваного землеробства. Результати мають важливе практичне значення для господарств, які займаються вирощуванням сої в умовах зрошення та можуть бути використані при розширенні, реконструкції і експлуатації зрошувальних систем на півдні України. Сільськогосподарським виробникам рекомендовані найбільш продуктивні нові середньостиглі сорти сої, оптимальна густота стояння рослин, умови зволоження. Результати досліджень пройшли дослідно-виробничу перевірку і апробацію на полях Інституту зрошуваного землеробства НААН України. Розроблені рекомендації передані на впровадження в господарствах області, в Херсонське обласне управління водних ресурсів, Департамент агропромислового розвитку Херсонської облдержадміністрації, використовуються в навчально-науковому процесі Херсонського ДАУ.

**Особистий внесок здобувача*.*** Розробка тематичного плану і робочих програм досліджень, закладка і проведення польових дослідів, лабораторних досліджень та спостережень, аналітична робота, обробка експериментальних матеріалів, обчислення показників економічної та біоенергетичної ефективності досліджуваних показників, підготовка статей, рекомендацій виробництву та дослідно-виробнича перевірка розроблених заходів виконані аспірантом особисто та з науково-методичною допомогою наукового керівника.

**Апробація результатів дисертації.** Результати досліджень та основні положення дисертації доповідались впродовж 2010-2013 рр. на Міжнародних науково-практичних конференціях: Еколого-збалансоване управління меліорованими ландшафтами» (Херсон,2010р.), «Інтегроване управління меліорованими ландшафтами» (Херсон, 2011), Міжнародній науково-практичній конференції «Екологічні проблеми природокористування та охорони меліорованих ландшафтів» (Херсон, 2012), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Стан та перспективи виробництва сільськогосподарської продукції на зрошуваних землях» (Херсон, 2012), «Технології вирощування сільськогосподарських культур у Південному регіоні України» (Херсон, 2012), регіональних науково-практичних конференціях та вчених радах Інституту зрошуваного землеробства НААН України та Херсонського ДАУ.

**Публікації.** Основні результати дисертації опубліковані у 16 наукових працях, з них 9 у фахових виданнях та 7 в матеріалах, тезах доповідей конференцій та рекомендаціях виробництву.

**Структура і об’єм роботи.** Дисертація складається із вступу, основної частини із 6 розділів, висновків, додатків та списку використаної літератури. Повний обсяг роботи стор 180, в т.ч. у розділах основної частини 136, таблиць 17 і рисунків 37, у додатку знаходиться таблиць 20, рисунків 4, довідок 4. Список використаних літературних джерел налічує 200 найменувань, в т. ч. 12 англомовних.

**ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**Стан вивченості питання підвищення продуктивності сої в умовах зрошення в Південному регіоні України.**

Наведено аналітичний огляд літературних джерел з питань історії культури та господарського значення сої, її ботанічна та агроекологічна характеристика, особливості водоспоживання, режимів зрошення, охарактеризовано сортовий склад, густоту стояння рослин. Розглянуто основні існуючі підходи при розробці режимів зрошення сої за різних природно-кліматичних умов та технології вирощування.

Дослідження морфо-біологіочних особливостей сільскогосподарської культури сої висвітлені в роботах вітчизняних та іноземних вчених: Бабича А.О., Пекеньо Х.П., Федорищева В.Н., Скорикова В.Т., Бегеулова М.Ш., Снігового В.С., Адаменя Ф.Ф., Ремесла Е.В. Питання впливу режимів зрошення та сумарного водоспоживання на урожайність сільськогосподарських культур, і, в особливості, сої представлені в роботах Алпатьєва А.М., Алпатьєва С.М., Писаренка В.А., Лимара А.О., Жовтоног О.І., Лазера П.Н., Вергунова В.А., Вергунової І.Н., Зінченка О.І., Салатенка В.Н., Тіткова О.О., Білоножка М.А., Січкаря В.І., Драговича С., Тищенка О.П, Колеснікова В.В.. Сортовий склад та густота стояння рослин сої досліджувалась у роботах Алпатьєва С.М., Лещенка А.К., Арабаджиєва С.Д,. Ваташкіна А.Г, Адаменя Ф.Ф. та інших.

Доведена необхідність проведення теоретичних та експериментальних досліджень з питань впливу режиму зрошення та густоти стояння рослин на продуктивність середньостиглих сортів сої в Південному регіоні України.

Наведені матеріали свідчать про те, що існує нагальна потреба у розробці елементів технології вирощування сої, спрямованих на оптимізацію витрат агроресурсів, зокрема, за рахунок удосконалення режимів зрошення та визначення оптимальної густоти стояння рослин, адаптованих до посушливих умов Південного регіону України.

**Методика та умови проведення досліджень.** Польові та лабораторні дослідження проведені в зоні Інгулецької зрошувальної системи впродовж 2010-2013 рр. на ділянках відділу зрошуваного землеробства Інституту зрошуваного землеробства НААН України.

ґрунт дослідних ділянок – темно-каштановий середньосуглинковий з вмістом в орному шарі ґрунту: гумусу – 2,8-3,4 %, валових азоту, фосфору і калію – 0,118-0,120; 0,114; 2,5-2,7 % відповідно, у тому числі рухомих: 16,0; 26,3 та 280 мг/кг ґрунту. рН водної витяжки 7,0-7,2.

Клімат Південного регіону України континентальний, жаркий, з гідротермічним коефіцієнтом 0,5-0,7, що свідчить про крайню посушливість клімату. Характерними ознаками його є недостатня кількість атмосферних опадів, високі температури і низька вологість повітря, часті суховії весною та влітку, тепла погода восени та взимку.

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень достатньою мірою відображають агроекологічні та кліматичні ресурси Південного регіону України, що дозволяє використовувати одержані експериментальні дані, висновки і рекомендації виробництву в господарствах посушливої зони.

В дисертації представлені матеріали досліджень трьохфакторного досліду з визначення впливу режиму зрошення та густоти стояння рослин на продуктивність нових середньостиглих сортів сої.

Площу листкової поверхні визначали геометричним методом, наростання сирої та сухої біомаси сої, добового приросту рослин і висоту, структуру врожаю за М.М. Горянським (1970). Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом, а поливні норми, сумарне водоспоживання та середньодобове випаровування, коефіцієнти водоспоживання, окупності поливної води встановлювали згідно „Методических рекомендаций по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР” (1985).

Агротехніка проведення дослідів була загальноприйнятою для зони зрошення України, з урахуванням погодних умов вегетаційного періоду за винятком досліджуваних факторів. Результати обліку врожаю оброблені методами дисперсійного та статистичного аналізу за допомогою комп’ютерної програми MS „Exel” (Agrostat, Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В., 2008 р.).

**ДИНАМІКА ВОДОСПОЖИВАННЯ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМУ ЗРОШЕННЯ В ЗОНІ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

**Сумарне водоспоживання та режим зрошення сої.** В результаті дослідженьвиявлена закономірність зменшення показників сумарного водоспоживання від середньо вологих (2010р.) до сухих (2012р.) років як у варіантах без зрошення,так і у варіантах з різними умовами вологозабеспечення. Доведена істотна різниця складових сумарного водоспоживання посівів сої залежно від умов вологозабезпечення, які досліджувались.

Використання соєю вологи з глибоких шарів ґрунту (глибше 50 см) найбільш інтенсивно спостерігається у посушливі роки. У шарі ґрунту 0-50 см найвищі показники сумарного водоспоживання визначені у варіанті з передполивним порогом вологості ґрунту 70% НВ. В середньому за роки досліджень витрати води на зрошення сої складають 4860 м³/га, а у варіантах з режимом зрошення 60-70-60% НВ та 60-80-60% НВ відповідно 4360 та 4435 м³/га.

При розрахунках сумарного водоспоживання з шару ґрунту 0-50 см найвищі середні його показники відмічені у варіанті з підтриманням вологості ґрунту на рівні 70% НВ по всіх періодах вегетації, які складали 4860 м3/га. У варіанті 60-70-60% НВ витрати води зменшуються на 500 м³/га, у варіанті 60-80-60% НВ - зменшуються на 325 м³/га.

В шарі ґрунту 0-100 см ситуація суттєво не змінюється. Найбільші показники сумарного водоспоживання спостерігаються у варіанті з підтриманням вологості ґрунту на рівні 70% НВ по всіх періодах вегетації. В середньому вони складають 4996 м3/га, у варіанті зрошення 60-70-60% НВ цей показник складає 4740 м3/га, у варіанті зрошення 60-80-60% НВ - 4716 м3/га. Найбільші показники сумарного водоспоживання сої спостерігалися у 2010 році - 5396 м3/га (табл. 1)

*Таблиця 1*

**Сумарне водоспоживання сої (м³/га) з шарів 0-50 см, 0-100 см,**

**(середні дані по досліджуваних сортах за 2010-2012рр.)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Варіанти  режиму  зрошення | Шар ґрунту см | Сумарне водоспожи  вання, м3/га | Складові водного балансу | | | | | |
| ґрунтова волога | | опади | | поливи | |
| м3/га | % | м3/га | % | м3/га | % |
| 1 | без зрошення  контроль | 0-50 | 2026 | 691 | 34 | 1355 | 66 | - | - |
| 0-100 | 2460 | 1104 | 45 | 1355 | 55 | - | - |
| 2 | 70-70-70 %НВ  р.ш. 0-50см | 0-50 | 4860 | 538 | 11 | 1355 | 28 | 2967 | 61 |
| 0-100 | 4996 | 508 | 10 | 1355 | 27 | 2967 | 63 |
| 3 | 60-80-60% НВ  р.ш. 0-50см | 0-50 | 4435 | 447 | 10 | 1355 | 31 | 2633 | 59 |
| 0-100 | 4716 | 728 | 15 | 1355 | 29 | 2633 | 56 |
| 4 | 60-70-60 %НВ  р.ш. 0-50см | 0-50 | 4360 | 455 | 11 | 1355 | 31 | 2550 | 58 |
| 0-100 | 4740 | 835 | 17 | 1355 | 29 | 2550 | 54 |

**Середньодобове випаровування сої.** Дослідженнями встановлено, що найбільшу кількість вологи рослини середньостиглих сортів сої поглинають з шару ґрунту 0-100 см.(табл. 2) Аналізомдинаміки вологості ґрунту у шарі 0-50 см, визначено показники середньодобового випаровування сої за різних умов вологозабезпечення (2010-2012 рр.), у варіантах з режимами зрошення у початкові фази вони були майже однакові (рис. 1).

*Таблиця 2*

**Середньодобове випаровування (м3/га) фазами розвитку рослин сої**

**(середні дані по досліджуваних сортах за 2010-2012 рр.)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Варіанти  режиму  зрошення | Шар  грунту  см | Фази розвитку сої | | | | |
| сходи-  утворення  бічних  пагонів | утворення бічних пагонів-бутонізація | бутонізація-цвітіння | цвітіння-налив бобів | налив бобів- повна стиглість |
| 1 | Без зрошення  контроль | 0-50 | 17,3 | 23,9 | 32,0 | 19,2 | 6,0 |
| 0-100 | 24,7 | 34,2 | 45,7 | 27,4 | 8,6 |
| 2 | 70-70-70%НВ  р.ш. 0-50см | 0-50 | 17,5 | 34,3 | 45,9 | 53,3 | 15,5 |
| 0-100 | 25,0 | 49,0 | 65,6 | 76,1 | 22,2 |
| 3 | 60-80-60%НВ  р.ш. 0-50см | 0-50 | 18,7 | 32,7 | 42,8 | 51,0 | 12,1 |
| 0-100 | 26,7 | 46,7 | 61,1 | 72,8 | 17,3 |
| 4 | 60-70-60%НВ  р.ш. 0-50см | 0-50 | 18,7 | 32,7 | 43,0 | 45,8 | 15,8 |
| 0-100 | 26,7 | 46,7 | 61,4 | 65,4 | 22,6 |

Максимального значення середньодобове випаровування досягає у період цвітіння-налив бобів і складає на зрошенні 65,1-76,1 м3/га. Найменше випаровування відмічається наприкінці вегетаційного періоду. Дослідження динаміки середньодобового випаровування за багаторічний період свідчить про його повільне наростання й зниження у вологі за дефіцитом випаровуваності роки та, навпаки, більша динаміка – у середні й, особливо, сухі роки.Наприкінці вегетації відмічається зменшення значень середньодобового випаровування. Ця закономірність спостерігається по всіх роках досліджень та не залежить від досліджуваного шару ґрунту та від сорту сої.

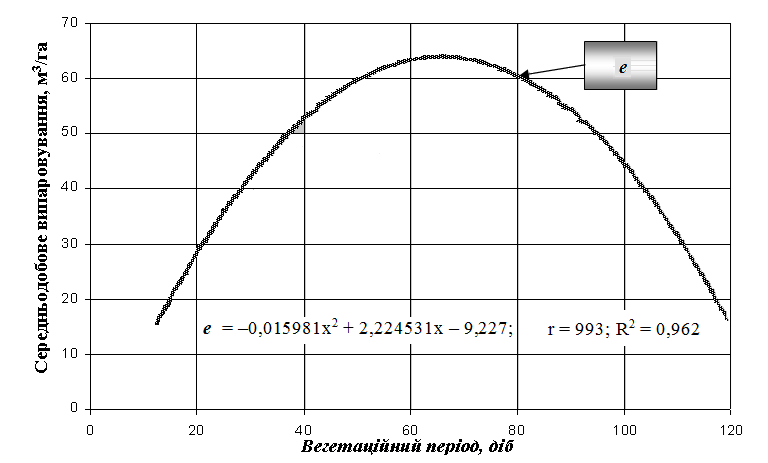
****

Рис. 1. Модель середньодобового випаровування середньостиглих сортів сої у вегетаційний період в Південному регіоні України

**ВПЛИВ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ГУСТОТИ СТОЯННЯ ТА СОРТОВОГО СКЛАДУ НА ПРОДУКЦІЙНІ ПРОЦЕСИ СОЇ**

При вирощуванні сільськогосподарських культур, в т.ч. і сої важливе значення має оцінка ростових процесів, на які впливають природні та агротехнічні фактори.

**Визначення висоти рослин сої залежно від досліджуваних факторів вирощування.** Значне зростання рослин сої у всіх варіантах дослідження зафіксоване з фази цвітіння до початку бобоутворення, причому у варіанті зрошення з підтриманням вологості ґрунту 70% НВ у р. ш. 0-50 см на протязі всієї вегетації їх приріст був максимальним. Встановлено, що режими зрошення сої та густота стояння рослин, як основні фактори умов біологічного забезпечення цієї культури, істотно впливають на лінійний ріст рослин сої. У фазу цвітіння відмічена значна різниця між зрошуваними варіантами та контролем (без зрошення). Максимальний приріст рослин спостерігаєтья у фазу наливу бобів. Тобто, поліпшення умов вологозабезпечення сої шляхом проведення вегетаційних поливів сприяє збільшенню росту рослин у 1,3-1,7 рази, ніж у варіанті з природним зволоженням - контролі (без зрошення). Встановлено, що максимальна висота рослин сої була в фазу наливу бобів у варіантах зрошення з підтриманням вологості ґрунту на рівні 70% НВ у р. ш. 0-50 см на протязі всієї вегетації та густоті стояння 500 тис. рослин/га. Рослини сорту Аратта досягали в середньому 86,5 см, сорту Даная - 70,1 см. Найменший ріст рослин нові сорти сої показали у варіантах без зрошення і становили в середньому: для сорту Аратта 56,3 см, для сорту Даная 41,5 см (рис. 2). Застосування зрошення суттєво підвищує розвиток сої в усіх варіантах густоти стояння упродовж усієї вегетації у обох досліджуваних сортів, окрім початкового періоду розвитку, коли ще не відбувалось зрошення.

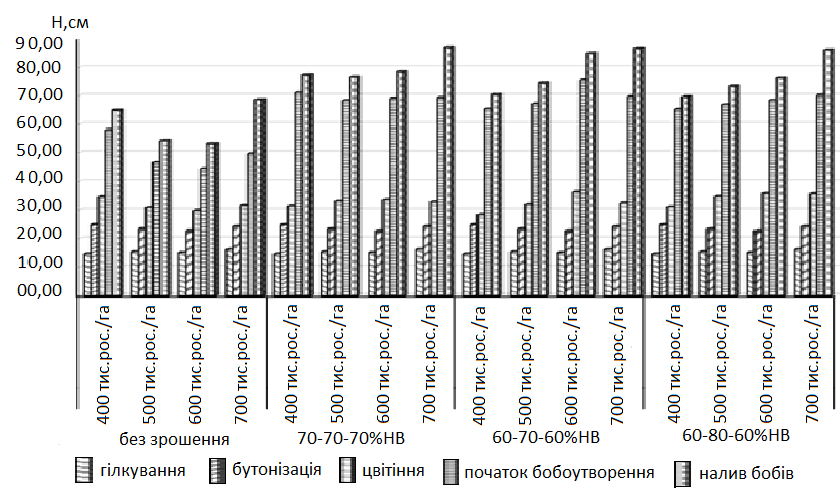
****

Рис. 2. Динаміка приросту (Н, см) рослин сої по фазах розвитку залежно від режимів зрошення та густоти стояння рослин (на прикладі сорту Аратта)

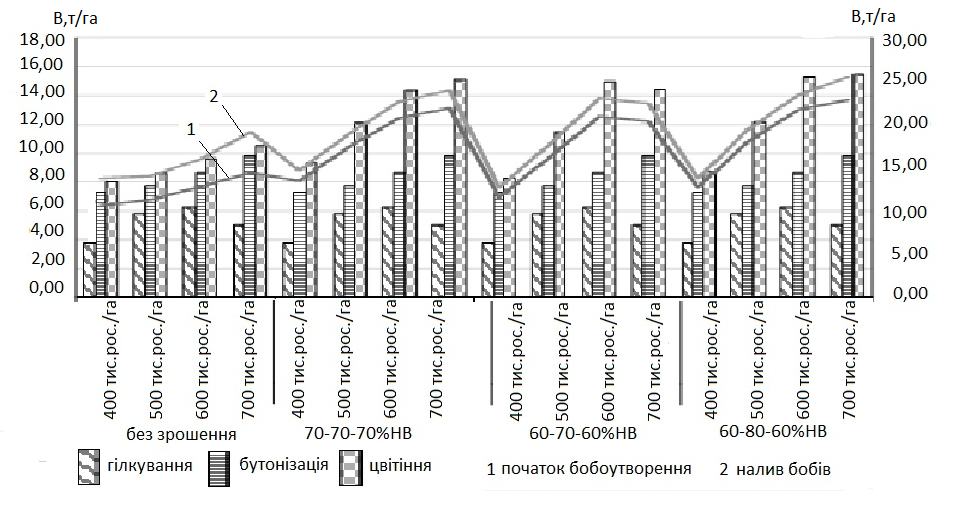
****

Рис. 3. Динаміка накопичення сирої біомаси (В, т/га) рослин сої середньостиглого сорту Аратта залежно від режимів зрошення та густоти стояння рослин.

Спостереження за формуванням надземної маси сої показали, що у фазу гілкування не спостерігається диференціацій показників залежно від режимів зрошення. Це пояснюється відсутністю поливів на початку розвитку сої. В середньому за роки досліджень сира маса рослин сої у варіанті без зрошення становила: для сорту Аратта - 5,20 т/га, сорту Даная - 5,32 т/га. У фазу цвітіння ситуація змінюється: у варіанті без зрошення у сорту Аратта - 8,37 т/га, у сорту Даная - 7,23 т/га; при режимі зрошення 70-70-70 % НВ у р. ш. 0-50 см показники сирої маси збільшуються в середньому на 30 % i складають: для сорту Аратта – 12,90, для сорту Даная - 12,54 т/га (рис. 3).

Густота стояння, як один з основних факторів технології вирощування сої, також суттєво впливає на показники формування надземної маси рослин. Встановлено, що при густоті 400 тис. рослин/га у варіанті без зрошення у фазу гілкування сої для сорту Аратта показники накопичення сирої маси становили 3,73 т/га, а для сорту Даная - 3,41 т/га.

Збільшення густоти стояння до 500 тис. рослин/га позитивно впливає на показники розвитку досліджуваних сортів. Спостерігається збільшення накопичення зеленої маси сої в середньому на 30-32 %, тобто 5,80 та 5,37 т/га відповідно. Але при збільшенні густоти стояння до 700 тис. рослин/га спостерігається протилежна дія цього фактору на рослини. Накопичення сирої маси рослин зменшується на 10-15 % i складає: для сорту Аратта -4,99 т/га, а для сорту Даная - 5,32 т/га.

У фазу наливу бобів спостерігаються найбільші показники накопичення сирої маси рослин сої. При густоті стояння 400 тис. рослин/га у варіанті зрошення з підтриманням вологості ґрунту 70 % НВ у р.ш. 0-50 см впродовж всієї вегетації культури, накопичення сирої маси дорівнює: для сорту Аратта – 14,75 т/га; а для сорту Даная – 11,75 т/га. Найбільші показники накопичення сирої маси рослин спостерігаються при густоті 600 тис. рослин/га i становлять по сортах: 22,5 та 20,2 т/га, відповідно. Аналогічна реакція рослин сої на агротехнічні заходи спостерігаються і у фазу цвітіння рослин сої. У зрошуваних варіантах цей показник в середньому - 10,4 т/га, а у варіантах без зрошення лише 0,36-0,45 т/га.

Дослідженнями встановлено, що формування надземної маси рослин сої значною мірою залежить, як від режиму зрошення, так і від густоти стояння рослин. Найбільші показники накопичення сирої та сухої біомаси рослин сої сортів Даная та Аратта спостерігаються у варіантах режиму зрошення із забезпеченням вологості ґрунту не нижче 70-70-70% НВ у розрахунковому шарі 0-50 см та густоті стояння 600 тис. рослин/га.

**Динаміка формування площі листкової поверхні рослинами сортів сої залежно від умов вологозабезпечення та густоти стояння**.

Густота рослин суттєво впливає на показники формування площі листкової поверхні рослин сої. Так, при густоті стояння 400 тис. рослин/га у фазу гілкування, площа листкової поверхні дорівнює 14,5 тис. м2/га**.** При збільшенні густоти до 500 тис. рослин/га показники накопичення листкової поверхні збільшуються i дорівнюють для сорту Аратта 15,36 тис. м2/га , а для Данаї 14,14 тис. м2/га. Найбільші показники формування листкової поверхні спостерігаються у фазу гілкування при густоті 700 тис. рослин/га для сорту Аратта 16,32 тис. м2/га, а для сорту Даная при густоті 600 тис. рослин/га - 14,39 тис. м2/га. З процесом росту сої змінюється ситуація накопичення листкової поверхні рослин.

У фазу цвітіння найбільші показники накопичення листкової поверхні спостерігаються у варіантах з густотою рослин 600 тис. рослин/га i дорівнюють: для сорту Аратта -35,75тис. м2/га., для сорту Даная - 35,54 м2/га. Найбільші показники формування площі листкової поверхні рослин сої сортів Даная та Арата спостерігаються у варіантах режиму зрошення із забезпеченням вологості ґрунту не нижче 70-70-70% НВ у р. ш. 0-50 см та густоті стояння 600 тис. рослин/га (рис. 4).

Густота стояння рослин сої суттєво впливає на продуктивність фотосинтезу. Найменші показники продуктивності фотосинтезу відмічаються у варіантах з використанням зрошення, при густоті стояння 400 тис. рослин/га. При збільшенні густоти стояння до 500 тис. рослин/га показники продуктивності фотосинтезу збільшуються в середньому на 10-15 % залежно від режиму зрошення і найбільших значень досягають за густоти 600 тис. рослин/га (рис. 4).

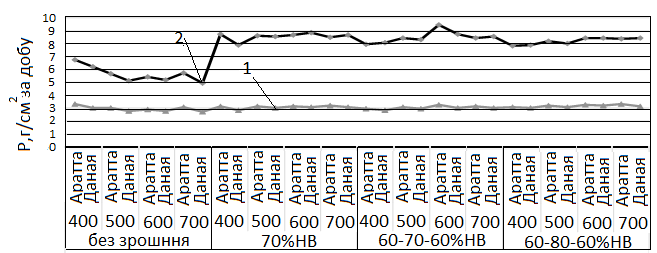


Рис.4. Продуктивність (Р, г/см2 за добу) фотосинтезу сортів сої залежно від густоти стояння та режиму зрошення (1-бутонізація-цвітіння, 2-цвітіння-налив бобів)

Дослідженнями встановлено, що найкращими показниками чистої продуктивності фотосинтезу на основних етапах органогенезу рослин сої є варіант режиму зрошенняз підтриманням вологості ґрунту не нижче 70-70-70 % НВ у розрахунковому шарі 0-50 см при густоті стояння 600 тис. рослин/га.

**ВПЛИВ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОРТІВ СОЇ**

**Продуктивність сої залежно від умов вологозабезпеченості, сортового складу та густоти стояння рослин** Наведено результати досліджень продуктивності сої в залежності від умов вологозабезпеченості, сортового складу та густоти стояння рослин; проаналізовано вплив досліджуваних елементів технології вирощування на показники якості зерна сої.

Показники урожайності сої за три роки досліджень досягали в середньому рівня: 2,71 т/га – у варіанті 70-70-70 % НВ та 2,39-2,61 т/га у варіантах 60-70-60 % НВ та 60-80-60 % НВ.

Найвища урожайність сої, як у 2012 році, так і в середньому за три роки, була отримана у варіанті з підтриманням вологості ґрунту 70 % НВ у р.ш. 0-50 см впродовж усієї вегетації. У 2012 році цей показник становив 3,23 т/га, а в середньому за три роки – 3,14 т/га. Найменший рівень продуктивності сої як у 2012 році так і в середньому за роки досліджень 0,47 т/га, спостерігається у варіантах без зрошення (табл. 3).

*Таблиця 3*

**Залежність урожайності сортів сої від вологозабезпеченості та густоти стояння рослин, т/га (за період 2010 - 2012 рр**.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Режим  зрошення  (фактор А) | | Сорт  (фактор В) | | Густота, тис/га  (фактор С) | | | | | | | | Середній врожай сої  по факторах | | | |
| 400 | | 500 | | 600 | | 700 | | А | | В | |
| 1. | Без  зрошення | Аратта | | 0,56 | | 0,52 | | 0,49 | | 0,45 | | 0,47 | | 2,56 | |
| Даная | | 0,47 | | 0,45 | | 0,42 | | 0,38 | | 2,23 | |
| 2. | 70-70-70 % НВ  р.ш. 0-50 м | Аратта | | 3,17 | | 3,60 | | 3,61 | | 3,25 | | 3,38 | | - | |
| Даная | | 2,77 | | 3,08 | | 3,15 | | 2,77 | |
| 3. | 60-80-60 % НВ  р.ш. 0-50 см | Аратта | | 3,02 | | 3,49 | | 3,46 | | 3,12 | | 3,08 | | - | |
| Даная | | 2,65 | | 3,06 | | 3,06 | | 2,75 | |
| 4. | 60-70-60 % НВ  р.ш. 0-50см | Аратта | | 2,88 | | 3,24 | | 3,16 | | 2,91 | | 2,86 | | - | |
| Даная | | 2,54 | | 2,78 | | 2,81 | | 2,54 | |
| Середній врожай по фактору(С) | | | | 2,26 | | 2,53 | | 2,52 | | 2,37 | |  | |  | |

НІР05, т/га: по фактору (А режим зрошення) – 0,04; (В сортовий склад) – 0,05;

(С густота стояння рослин) – 0,04.

Врожайність сої по фактору (С), найбільшою була при густоті 500 та 600 тисяч рослин на гектарі, в середньому за три роки ( 2,53 т/га). Найвищий врожай сої, в межах 3,60-3,61 т/га, в середньому за три роки забезпечив варіант зрошення з підтриманням вологості ґрунту 70% НВ у р.ш. 0-50 см впродовж усієї вегетації з густотою стояння рослин 500-600 тис/га і сортом Аратта. Одержана модель залежності урожайності сої від сумарного водоспоживання з шару ґрунту 0-50 см (рис.5). Розрахунками доведена істотність різниці складових сумарного водоспоживання сої залежно від умов вологозабезпечення.

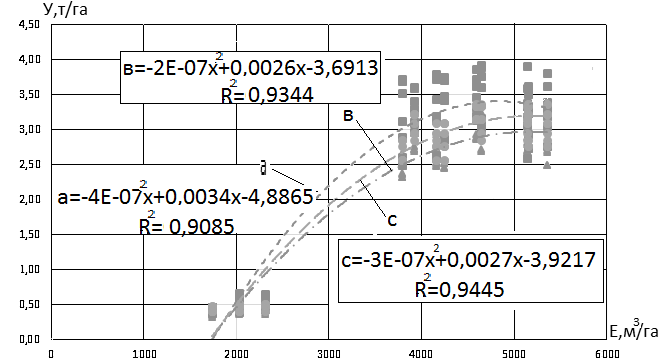


Рис.5. Залежність урожайності (У, т/га) сої від суммарного водоспоживання (Е, м3/га) з шару грунту 0-50 см ;а-сорт Аратта, в-сорт Даная, с-середне для сортів

Аналіз моделі залежності урожайності сої від сумарного водоспоживання по сортах (дані реакції нових сортів сої на зрошення) показав багато спільного для обох середньостиглих сортів а саме, позитивну їх реакцію на зрошення. Виявлена та статистично доведена закономірність зі зростанням сумарного водоспоживання збільшення урожайності культури.

**Влив режимів зрошення та густоти стояння рослин на показники якості насіння сої.** Найвищий рівень вмісту білку у насінні сої спостерігається у варіанті без зрошення і сягає 38%. В умовах зрошення у різних зрошуваних варіантах результати вмісту білку показують приблизно однаковий рівень 33-34%.

Максимальний вміст білку в умовах зрошення спостерігається на водозберігаючому режимі зрошення, тобто при забезпеченні вологості ґрунту на рівні 60-80-60% НВ в р. ш. ґрунту 0-50 см. Найбільший рівень вмісту білку спостерігається у сорті Даная і сягає рівня 35 % в середньому по фактору. При густоті стояння рослин 600-700 тис. рослин/ га відзначається найвищим рівнем вмісту білку, (в середньому - 34-35%).

Максимальний вміст жиру в насінні сої спостерігається у варіантах з природнім зволоженням ґрунту, а саме 22%. Ненабагато менші показники спостерігаються у варіанті зрошення, де постійно підтримувалась вологість ґрунту у розрахунковому шарі 0-50 см на рівні 60-70-60% НВ, де вміст жиру становив 21 %. Мінімальні показники - у біологічно оптимальному режимі зрошення та у варіантах, де вологість ґрунту підтримується на рівні 60-80-60% НВ у розрахунковому шарі 0-50 см і становили по 20%. Більшими показниками жирності характеризуються рослини сорту Аратта на рівні 21%, а сорту Даная - 20 %. Густота стояння рослин не суттєво впливає на формування жиру в насінні сої та має приблизно однакові показники на різних варіантах досліду.

**Економічна ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА АНАЛІЗ БІОенергетичнОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ елементів технології вирощування соЇ**

**Економічна ефективність елементів технології вирощування сої.** Результати економічного аналізу у середньому за роки досліджень свідчать, що застосування зрошення суттєво впливає на показники економічної ефективності вирощування сої. Вартість валової продукції з 1 га зрошуваних варіантів на всіх густотах вирощування сої була більшою в 3,9 - 7,7 у сорту Аратта та в 4,3 – 8,1 рази у сорту Даная, ніж у ділянках контролю. Зі збільшенням грошово-матеріальних витрат на зрошення відзначено суттєве зростання виробничих витрат на 1 га у 2,2-6,4 рази, порівняно з варіантом без зрошення.

Найнижчою собівартість зерна сої у поливних варіантах виявилась у варіанті, де вологість підтримувалась 60-80-60% НВ протягом вегетації на обох сортах.

Стосовно густоти стояння рослин найнижчою собівартість зерна сої була при густоті 400 тис. рослин/га, а максимальна при густоті 700 тис. рослин/га на обох сортах сої. Чистий прибуток найбільшим був при густоті 500 тисяч рослин/га у сорту Аратта, а у сорту Даная при густоті 600 тис рослин/га у варіанті, де вологість підтримувалась на рівні 60-80-60% НВ впродовж вегетаційного періоду.

Рівень рентабельності є важливим показником ефективності вирощування сої. Результати економічного аналізу, в середньому за роки досліджень, показали, що максимально рентабельним у поливних варіантах був режим зрошення, де у критичний період розвитку рослин сої підтримувалась вологість ґрунту на рівні 80 % НВ, незалежно від сортового складу, при густоті стояння 500 тис. рослин/га. В сухі та середньо сухі роки вирощувати сою без зрошення недоцільно.

Рівень рентабельності також показує оптимальне співвідношення між витратами та отриманим прибутком. Максимальний рівень рентабельності спостерігається при режимі зрошення 60-80-60% НВ у розрахунковому шарі ґрунту 0-50 см, густоті стояння 600 тис. рослин/га і на сортах Аратта та Даная він був на рівні 91,1% та 67,5 %, відповідно*.* Завдяки проведеному аналізу даних економічної ефективності можна зробити висновок, що найбільшу економічну віддачу для нових сортів сої української селекції Аратта та Даная дає застосування режиму зрошення на рівні 60-80-60% НВ у розрахунковому шарі ґрунту 0-50 см та густоті стояння 600 тис. рослин/га.

**Аналіз енергетичних показників залежно від умов зволоження та густоти стояння сортів сої.** Раціональне використання відновлюваної енергії розглядається як найбільш важливий напрямок для збільшення виробництва продукції землеробства. Біоенергетичним аналізом встановлено, що найбільш енергетично доцільно вирощувати сою сортів Даная та Аратта при застосуванні режиму зрошення на рівні 60-80-60% НВ та густоті стояння 600-500 тис. рослин/га.

**Аналіз і узагальнення результатів дослідження.** Польові дослідження, проведені впродовж 2010-2012 рр. на темно-каштановому середньо суглинковому ґрунті в умовах півдня України з вивчення впливу умов зволоження, сортових особливостей рослин сої та густоти їх стояння на процеси водоспоживання і випаровування, динаміку фенологічних і біометричних показників, урожайність, вихід білка та жиру, економічну і енергетичну ефективність технології вирощування культури показали: що оптимальним варіантом для забезпечення оптимальних потреб рослин та отримання високих гарантованих врожаїв сої незалежно від вологозабезпеченності року запропоновано режим зрошення з предполивним порогом вологості ґрунту 60-80-60% НВ у розрахунковому шарі 0-50 см. Дослідженням встановлено що сорти сої «Даная та Аратта» схожі за біологічним ритмом, але різні за продуктивністю та якістю насіння.

Вибір оптимального варіанту здійснювався згідно комплексного критерію оптимальності: по мінімуму витрат на отримання одиниці врожаю, по максимальному показнику рентабельності виробництва сої, забезпеченню отримання високого врожаю, максимального вмісту білку і жиру у насінні сої та забезпеченню збереження родючості ґрунтів і сприятливої екологічної ситуації зрошуваного агроландшафту (рис. 6).

Кореляційно-регресійний аналіз експериментальних даних дозволив отримати рівняння залежності окупності поливної води від сумарного водоспоживання сої з шару грунту 0-50 см усереднене для обох досліджуваних сортів.

*У= - 2* ***.****10-7Х2+ 0,0015 Х – 2,2946 (кг/м3), (1)*

де *У* – окупність поливної води, кг/м3; *Х* – сумарне водоспоживання, м3/га

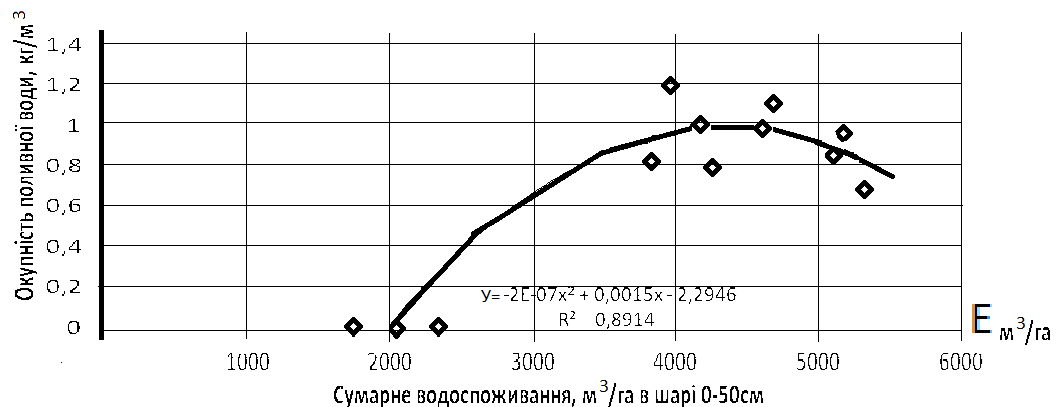


Рис 6.Залежність окупності зрошувальної води від сумарного водоспоживання сої (Е, м3/га).

Оптимальний діапазон окупності поливної води спостерігається в межах значень сумарного водоспоживання від 4243 до 4781м3/га, що відповідає ресурсозберігаючому режиму зрошення з підтриманням вологості 60-80-60% НВ р.ш.0-50см. Результат проведеного системного аналізу отриманих впродовж 2010-2012 р.р. результатів польових досліджень, з урахуванням заданого критерію оптимальності показав, що для сучасних умов ринкової економіки в Україні гостро постає питання заощадження енергетичних і водних ресурсів. Найбільш доцільним є впровадження режиму зрошення сої з предполивним порогом вологості ґрунту 60-80-60% НВ у розрахунковому шарі 0-50 см. у поєднанні з густотою стояння рослин 600 тис./га. В середньому за 2010 – 2012 р.р. досліджень показник рентабельності для цієї технології вирощування сої складає: 91,1% для сорту Аратта та 67,5% для сорту Даная; собівартість виробництва 1 тони зерна сої становила: 1762 грн. для сорту Аратта та 2010 грн. для сорту Даная; врожайність - 3,49 т/га для сорту Аратта та 3,06 т/га для сорту Даная.

**ВИСНОВКИ**

Значним резервом підвищення ефективності зрошувальних меліорацій в посушливих умовах Південного регіону України є розробка та удосконалення окремих елементів технології вирощування нових середньостиглих сортів сої Аратта та Даная на засадах ресурсозбереження, що дозволило зробити висновки:

1. Дослідженнями встановлено, що максимальне сумарне водоспоживання сої спостерігалося у зрошуваних варіантах з підтриманням вологості ґрунту 70 % НВ у розрахунковому шарі 0-50 см впродовж вегетації: для сухих років. на рівні 5296 м3/га, а у середньому за роки досліджень – 5175 м3/га. У варіантах 60-70-60 % НВ та 60-80-60 % НВ сумарне водоспоживання складає, відповідно: 4338 та 4524 м3/га, а в середньому за роки досліджень було майже однаковим – 4770м3/га.

2. Встановлена закономірність зменшення сумарного водоспоживання у варіантах без зрошення та при оптимальному режимі зрошення в умовах середньовологих (2010 р.), середньосухих (2011р.) та сухих (2012 р.) років. Визначена істотна різниця складових балансу сумарного водоспоживання посівів сої залежно від досліджуваних умов вологозабезпечення. Встановлена структура складових сумарного водоспоживання сої: ґрунтова волога – 13-14 %, атмосферні опади – 27-32 %, поливна вода – 54-61 %.

3. Середньодобове випаровування сої досягає максимальних значень в період цвітіння-налив бобів і складає у зрошуваних варіантах 65,1-76,1 м3/га. Найменше випаровування спостерігається наприкінці вегетаційного періоду. Дослідження динаміки цього показника за багаторічний період свідчить про його повільне наростання й зниження у вологі за дефіцитом природної вологозабезпеченості роки та, навпаки, більший динамізм – у середні й, особливо, сухі роки.

4. При вирощуванні сої важливе значення має оцінка ростових процесів, на які впливають природні та агротехнічні чинники і за допомогою регулювання яких можна підвищити продуктивність рослин. У результаті проведених досліджень встановлено, що режими зрошення сої та густота стояння рослин, як основні фактори умов біологічного забезпечення культури сутево впливають на лінійний ріст рослин. Максимальної висоти рослини сорту сої Аратта -86,5 см, Даная - 70,1 см досягають у фазу наливу бобів при режимі зрошення із забезпеченням вологості ґрунту не нижче 70-70-70 % НВ у розрахунковому шарі 0-50 см та густоті стояння 500 тис.рослин/га.

5. Біомаса має першочергове значення в формуванні високого рівня врожайності сої. Встановлено, що формування надземної маси рослин сої значною мірою залежить, як від режиму зрошення, так і від густоти стояння рослин. Найбільше накопичення сирої (сорт Арата 22,5 т/га, Даная - 20,2 т/га,) та сухої (сорт Аратта - 16,62т/га, Даная -14,94т/га) біомаси рослин сої відбувається при застосуванні режиму зрошення із забезпеченням вологості ґрунту не нижче 70-70-70 % НВ у розрахунковому шарі 0-50 см та густоті стояння 600 тис. рослин/га.

6. Встановлено, що для формування оптимальної площі листкової поверхні з метою отримання високої врожайності сої необхідно корегувати режими зрошення та густоту стояння рослин. Найбільшою площа листкової поверхні рослин сої сорту Даная на рівні 74,74 тис.м2/га і сорту Аратта - 73,1 тис.м2/га формувалась у варіантах режиму зрошення із забезпеченням вологості ґрунту не нижче 70-70-70 % НВ у розрахунковому шарі 0-50 см та густоті стояння 600 тис. рослин/га.

7. За жарких та посушливих умов вегетаційного періоду зрошення забезпечує збільшення врожайності насіння сої. Приріст урожайності за рахунок зрошення водою ІІ класу за ДСТУ 2730-94 в середньому за роки досліджень складає 2,39 – 2,71 т/га. Сорт Аратта за рівнем урожайності переважає сорт Даная, незалежно від умов забезпечення рослин вологою, в середньому на 0,33 т/а.

8. Найвища урожайність сої у зрошуваних варіантах одержується при густоті стояння 500-600 тис. рослин/га, і формується при вологості ґрунту на рівні 70 % НВ у розрахунковому шарі 0-50 см впродовж усієї вегетації, по сорту Аратта при густоті стояння 500-600 тис. рослин/га. Серед випробуваних сортів у середньому сорт Даная за вмістом білку у насінні має перевагу над сортом Аратта на 0,67 %, а за вмістом жиру у насінні, навпаки на 0,65 % має нижчий показник.

9. Встановлено, що збільшення густоти посіву сої від 400 до 600 тис. рослин/га зменшує вміст жиру і збільшує вміст білку у насінні, з подальшим збільшенням густоти спостерігається зворотній процес. У зрошуваних варіантах найбільше білку в сої (35,20 %) міститься у варіанті 60-80-60 % НВ при густоті стояння 500 тис. рослин/га у сорту Даная, а найбільший вміст жиру (23,93 %) отриманий також у насінні сорту Даная у варіанті 60-70-60 % НВ за густоти стояння 700 тис. рослин/га.

10. Економічним аналізом встановлено, що найбільшу віддачу для досліджуваних сортів Аратта та Даная забезпечує режим зрошення на рівні 60-80-60 % НВ у розрахунковому шарі 0-50 см при густоті стояння 600 тис. рослин/га. У середньому за 2010-2012 рр. досліджень рівень рентабельності у цьому варіанті, складав: для сорту Аратта 91,1%, для сорту Даная 67,5%; собівартість виробництва 1 тони сої, становила: для сорту Аратта 1762 грн., для сорту Даная 2010 грн.; при врожайності сорту Аратта 3,49 т/га, для сорту Даная 3,06 т/га,.

11. Енергетичний аналіз удосконалених елементів технології вирощування сої показав, що найбільш енергетично доцільно вирощувати сою сортів Даная та Аратта в умовах зрошення з підтриманням вологості ґрунту на рівні 60-80-60 % НВ у розрахунковому шарі 0-50 см впродовж усієї вегетації та застосуванням густоти стояння 500-600 тис. рослин/га.

12. В сучасних умовах необхідності заощадження водних ресурсів задовільної якості, дослідженнями обґрунтовані водозберігаючі режими зрошення для середньостиглих сортів сої, які дозволяють заощаджувати до 20 % зрошувальної води ( на прикладі нових середньостиглих сортів сої Даная і Аратта). Результати, отримані в умовах Інгулецького зрошуваного масиву при зрошенні сої дощуванням водою ІІ класу за ДСТУ 2730-94, можуть бути розповсюджені при реконструкції, модернізації або новому будівництві інших зрошувальних систем Південного регіону України на масивах з подібними ґрунтово-кліматичними, гідрогеологічними, водогосподарськими та агротехнічними умовами.

**РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

На зрошуваних темно-каштанових ґрунтах Інгулецького масиву (Херсонська область) в посушливих умовах Південного регіону України з метою повного використання ґрунтово-кліматичного потенціалу доцільно висівати районовані нові середньостиглі сорти сої Аратта і Даная та застосовувати режим зрошення з підтриманням вологості ґрунту 60-80-60% НВ у розрахунковому шарі 0-50 см, який забезпечує оптимальну для критичного періоду розвитку рослин сої вологість ґрунту на рівні 80 % НВ у поєднанні з оптимальною густотою стояння 500-600 тис. рослин/га.

Запропонована технологія в умовах зрошення водою ІІ класу за ДСТУ 2730-94 забезпечує: урожай середньостиглих сортів сої у 3,0-3,5т/га, вміст в насінні: білку - 34-35 %, жиру - 21-22%, собівартість виробництва 1 тони зерна культури 1762-1794 грн, при зрошувальній нормі 2700-3000 м³/га, та кількості поливів 6-8 шт.

**CПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

**Статті у фахових виданнях:**

1. Писаренко П.В. Вплив умов волозабезпечення та густоти стояння рослин на урожайність нових сортів сої/ П.В. Писаренко, О.С. Суздаль, **Д.О. Булигін**, В.В. Морозов //Зрошуване землеробство: Зб. наук. праць.– Вип. 56.–2011.-С. 91-95. (*Експериментальна частина, обробка даних*)
2. Морозов В.В. Сумарне водоспоживання нових сортів сої в умовах півдня України / Морозов В.В., Писаренко П.В., Суздаль О.С., **Булигін Д.О** //Таврійський науковий вісник, Вип. 77 ч.2. – Херсон, 2011. –С.167-170. (*Аналіз отриманих результатів*)
3. Писаренко П.В. Економічна ефективність вирощування середньостиглих сортів сої в умовах півдня України/ П.В. Писаренко, О.С. Суздаль, **Д.О. Булигін**, В.В. Морозов//Зрошуване землеробство: Зб. наук. праць.– Вип. 57.–2012.-С. 262-266. (*Узагальнення результатів дослідження*)
4. Булигін Д.О. Продуктивність нових сортів сої за різних умов зволоження та густоти стояння рослин/ **Д.О. Булигін**, П.В. Писаренко, В.В. Морозов, М.А. Мельник //Зрошуване землеробство: Зб. наук. праць.– Вип. 58.–2012.-С. 6-8. (*експериментальна частина, обробка даних*)
5. Морозов В.В. Нові сорти сої в умовах південного регіону України на зрошенні та богарі залежно від густоти стояння рослин. / Морозов В.В., Писаренко П.В., Суздаль О.С., **Булигін Д.О** //Таврійський науковий вісник, Вип. 81. – Херсон, 2012. –С.132-135. (Аналіз результатів дослідження)
6. Морозов В.В.. Ефективність використання води новими сортами сої залежно від умов вологозабезпечення. / Морозов В.В., Писаренко П.В., Суздаль О.С., **Булигін Д.О** //Таврійський науковий вісник, Вип. 78. – Херсон, 2012. –С.133-139.
7. Морозов В.В. Лінійний розвиток рослин новітніх сортів сої залежно від режимів зрошення та густоти стояння рослин / Морозов В.В., Писаренко П.В., Суздаль О.С., **Булигін Д.О** //Таврійський науковий вісник, Вип.83. – Херсон, 2013. –С.93-97. (*Узагальнення результатів дослідження*)
8. Булигін Д.О. Вплив умов зволоження та густоти стояння нових сортів сої на процес накопичення сирої маси та сухої речовини. Зрошуване землеробство: Зб. наук. праць. – 2013. – Вип. 59.-С.-94-99.
9. Морозов В.В. Влияние режима орошения и густоты стояния растений на линейное развитие сортов сои./ В.В Морозов, П.В Писаренко, **Д.А Булыгин** //Современные энерго -ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства, Сборник научных трудов. Вып 10.- Рязань, 2013.- С. 630-633. (*Анализ результатов исследований*)

**Тези конференцій та науково-методичні рекомендації:**

1. Булигін Д.О. Умови зволоження та густота стояння рослин, основні фактори формування продуктивності нових сортів сої в умовах півдня України. Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених "Ефективне ведення землеробства в Степу України" (м. Херсон, 25 квітня 2013 р.) – Херсон ІЗЗ НААН, 2013. – 40 с.
2. Булигін Д.О. Вплив умов вологозабезпечення та густоти стояння рослин на продуктивність нових сортів сої в Південному регіоні України. Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених «Технології вирощування сільськогосподарських культур у Південному регіоні України» (м. Херсон, 11-12 квітня 2012р.). - Херсон ІЗЗ НААН, 2012. – 45 с.
3. Булигін Д.О. Вплив умов вологозабезпечення та густоти сояння рослин на урожайність нових сортів сої на півдні України. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Стан та перспективи виробництва сільськогосподарської продукції на зрошуваних землях» (м. Херсон , 14-16 червня 2012 р.).- Херсон ІЗЗ НААН, 2012. – С. 16-17.
4. Булигін Д.О. Вплив рівня зволоження та густоти стояння рослин на продуктивність нових сортів сої при зрошенні на півдні України. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Еколого-збалансовене управління меліорованими ландшафтами» (м.Херсон 22-23 квітня 2010 р.).- Херсон ХДАУ.-С. 133-134.
5. Булигін Д.О. Продуктивність нових сортів сої за різних умов зволоження та густоти стояння рослин. Матеріали науково-практичної конференції «Современные теоретические и практические аспекты селекции гибридов и сортов масличных культур и разроботка технологий их выращивания» (г. Запорожье 21-23 ноября 2012р.).- С.10.
6. Булигін Д.О. Умови зволоження та густоти стояння рослин, основні фактори формування продуктивності нових сортів сої в умовах півдня України. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Ефективне ведення землеробства в степу України» (м.Херсон 25 квітня 2013р.).- Херсон ІЗЗ НААН, 2013. – С. 20-22.

7. Рекомендації щодо вдосконалення технології вирощування сої на зрошуваних землях в Південному регіоні України **/**Р.А.Вожегова, В.В.Морозов, П.В.Писаренко, Д.О.Булигін, О.С.Суздаль. – Херсон, РЦВ «Колос» ХДАУ – 2013. - 20 с.

**АНОТАЦІЯ**

**Булигін Д.О. Вплив режимів зрошення та густоти стояння рослин на продуктивність середньостиглих сортів сої в Південному регіоні України.- Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.02 – сільськогосподарські меліорації. – Державний вищий навчальний заклад «Херсонський державний аграрний університет». –Херсон, 2014 р.

В дисертації наведено результати досліджень (2010-2013 р.р.) щодо розробки та вдосконалення окремих елементів технології вирощування нових середньостиглих сортів сої в посушливих умовах Південного регіону України, що дозволяє обґрунтувати витрати поливної води та використання найбільш оптимальної густоти стояння рослин для отримання високого рівня врожайності та якості продукції.

В результаті проведених експериментальних досліджень на середньо суглинкових темно-каштанових ґрунтах сформульовані науково-методичні засади удосконалення технології вирощування нових сортів сої Даная та Аратта. Удосконалення системи зволоження ґрунту та густоти стояння рослин здійснюється за допомогою спостережень за показниками сумарного водоспоживання, середньодобового водоспоживання, показників накопичення сухої та сирої речовини, інтегрованих показників ефективності фотосинтезу.

З метою повного використання ґрунтово-кліматичного потенціалу доцільно висівати нові районовані середньостиглі сорти сої Аратта і Даная та застосовувати режим зрошення 60-80-60 % НВ в розрахунковому шарі ґрунту 0-50 см, який забезпечить підтримку оптимальної для критичного періоду розвитку рослин сої вологості ґрунту на рівні 80 % НВ у поєднанні з встановленою оптимальною густотою стояння 500-600 тис. рослин/га. Вдосконалена технологія забезпечує: урожай середньостиглих сортів сої 3,1-3,5 т/га, вміст у насінні: білку - 34-35 %, жиру - 21-22 %; собівартість виробництва 1 тони зерна сої складає 1762-1794 грн., при зрошувальній нормі 2700-3000 м³/га та кількості поливів 6-8 шт.

**Ключові слова:** режим зрошення, соя, вологість ґрунту, густота стояння, вміст білку та жиру, урожай.

**АННОТАЦИЯ**

**Булыгин Д.А. Влияние режимов орошения и густоты стояния растений на продуктивность среднеспелых сортов сои в Южном регионе Украини.- Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.02 – сельскохозяйственные мелиорации. – Государственное высшее учебное заведение «Херсонский государственный аграрный университет». – Херсон, 2014 г.

В диссертации приведены результаты исследований (2010-2013г.) по разработке и усовершенствованию отдельных элементов технологии выращивания новых среднеспелых сортов сои в засушливых условиях Южного региона Украины, которая необходима для обоснования затрат поливной воды и использования наиболее оптимальной густоты стояния растений для получения высокого уровня урожайности и качества продукции.

На основе проведенных экспериментальных исследований на средне суглинистых темно-каштановых почвах Южного региона Украины сформулированы научно-методические принципы оптимизации технологии выращивания сои (на примере новых среднеспелых сортов сои Даная и Аратта).

Усовершенствование системы увлажнения почвы и густоты стояния растений осуществлялась с помощью наблюдений за показателем суммарного водопотребления, среднесуточного испарения, показателями накопления сухого и сырого вещества, интегрированными показателями эффективности фотосинтеза.

Исследованиями установлено, что максимальное суммарное водопотребление сои наблюдалось в орошаемых вариантах с поддержанием влажности почвы 70% НВ в расчетном слое 0-50 см в течении вегетации: в сухие годы на уровне 5296 м3/га, а в среднем за годы исследований – 5175 м3/га. В вариантах 60-70-60% НВ и 60-80-60% НВ суммарное водопотребление составляло, соответственно: 4338 и 4524 м3/га, а в среднем за годы исследований было почти одинаковым и составляло в среднем 4770 м3/га.

Установлены параметры оптимального режима орошения, который обеспечивает получение гарантированных урожаев сои. С целью наиболее полного использования грунтово-климатического потенциала целесообразно в условиях повышения засушливости климата выращивать районированые среднеспелые сорта сои Аратта и Даная и применять режим орошения 60-80-60% НВ в расчетном слое почвы 0-50 см, который обеспечит поддержку оптимальной для критического периода развития растений сои влажности почвы на уровне 80 % НВ, в сочетании с установленной оптимальной густотой стояния 500-600 тыс. растений/га. Предложенные новые элементы технологии обеспечивают: урожай среднеспелых сортов сои 3,1-3,5 т/га, содержание белка в семенах - 34-35 %, содержание жира - 21-22 %, себестоимость производства 1 тонны зерна составляет 1762-1794.грн, при оросительной норме 2700-3000 м³/га и количестве поливов 6-8 шт.

**Ключевые слова:** режим орошения, соя, влажность почвы, густота стояния, содержимое белка и жира, урожай.

**SUMMARY**

**Bulygin D.A. Influence of the modes of irrigation and density of standing plants on the productivity of mid-season sorts of soy in the South region of Ukraine. -Manuscript.**

Thesis for a candidate’s degree in agriculture. Area of specialization 06.01.02 – Agricultural reclamation. – Kherson State Agricultural University - Kherson, 2014.

The thesis presents the results of researches (2010-2013) of development and perfection of particular elements of technology of raising of the newest mid-season sorts of soy in the dry conditions of south of Ukraine, that allows to ground the expenses of irrigation water and using of the most optimal density of standing of plants for the receipt of high level of the productivity and quality of products.

On the basis of experimental research works on the medium loamy darkly-chestnut soils of south steppe of Ukraine scientifically-methodical principles of optimization of technology of growing of new varieties of soy Danaya and Аratta are developed. Optimization of the system of moistening of soil and density of standing of plants came true by means of supervisions on the indexes of total water consumption, average daily water consumption, indexes of accumulation of dry and raw substance, integrated indexes of efficiency of photosynthesis. The parameters of the optimal mode of irrigation, that provides the receipt of the assured harvests of soy, are set.

The offered technology provides: harvest of mid-season sorts of soy of 3,1-3,5 t/ha, content of albumen is a 34-35%, content of fat - 21-22 %, production costs 1 tones of grain of soy are folded by 1762-1794 hrv, at an irrigatory norm a 2700-3000 m³/ha, amount of watering 6-8.

**Keywords:** mode of irrigation, soy,humidity of soil, standing density, content of albumen and fat, harvest.

Підписано до друку 20. 03. 2014 р.

Формат 60\*90/16

Обсяг 0,9 умов. друк. арк.

Тираж 100 примір.

Віддруковано редакційно-видавчим центром «Колос»

Херсонського державного аграрного університету

73006, м. Херсон, вул. Р. Люксембург, 23, ХДАУ

Тел. 41-44-32