

ВПЛИВ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ВМІСТ ПРОТЕЇНУ ТА ОЛІЇ В НАСІННІ СОЇ

Шевніков М. Я., Міленко О. Г.

Полтавська державна аграрна академія

Визначено, що на біохімічний склад насіння сої істотно впливали погодні умови року. Найбільший вміст протеїну було отримано в посушливий 2008 рік. В насінні сорту Устя отримано більший вміст протеїну, ніж сорту Романтика. Забур'яненість посівів негативно впливала на якісні показники насіння сої. За рахунок механічного способу догляду за посівами збільшено вміст протеїну в межах 2,7 %, а за допомогою хімічного способу догляду за посівами – на 3 %. Підвищення норми висіву насіння з 600 тис./га до 900 тис./га сприяло збільшенню вмісту протеїну від 36,3 % до 38 %. Встановлено залежність між якісними показниками, - якщо вміст протеїну в насінні сої збільшується, то при цьому вміст олії зменшується. Найменший вміст олії в насінні сої було отримано в 2008 році. Для сорту Устя була характерна менша олійність насіння, ніж в сорту Романтика. На вміст олії краще впливав механічний спосіб догляду за посівами. Загущення агрофітоценозу, за рахунок збільшення норми висіву насіння з 600 тис./га до 900 тис./га сприяло зниженню олійності на 1,1 %.

Ключові слова: соя, насіння, протеїн, олія, сорт, норма висіву, способи догляду за посівами

Вміст протеїну в насінні значною мірою залежить від погодних умов вегетаційного періоду, особливо під час формування бобів та досягання насіння. Значна роль у зміні показника вмісту протеїну зерна належить агротехнічним заходам вирощування. В одних і тих же ґрунтово-кліматичних умовах можливо різко змінити хімічний склад зерна [1].

Науковими дослідженнями було доведено, що посушливі умови спонукають високому накопиченню вмісту протеїну і сортові відмінності при цьому нівелюються. Разом з цим було доведено, що мінливість хімічного складу зерна в значній мірі пов'язана з біологічною пластичністю сорту, його пристосованістю до умов середовища. Як показали дослідження, чим менше пристосований сорт до умов вирощування, тим в більшій мірі змінюється хімічний склад зерна при посушливих умовах.

Хімічний склад зерна за всіма його компонентами схильний до значної зміни в залежності від генетичних властивостей сортів і умов вирощування. Мінливість вмісту протеїну в зерні пов'язана перед усім з кількістю опадів та їх розподілом на протязі вегетаційного періоду.

Питанню якості насіння сої на основі селекційних шляхів її досягнення надається значна увага в країнах заходу [2; 3]. З огляду літератури можна зробити висновок, що в останні 25-30 років минулого століття в Європі та Америці значна увага надавалась проблемі якості протеїну [4; 5]. Популярними і результативними в цей період стають дослідження з генетики, цитології, фізіології культури сої.

Проведені дослідження є досить важливими, так як вони прокладають шлях у досягненні мети одержання високих урожаїв сої потрібної якості. Проте необхідно прийняти до уваги, що механізм реалізації поставлених завдань здійснюється на основі формування високопродуктивних посівів. Між факторами впливу і кінцевою продукцією впродовж вегетаційного періоду є рослини, які в сукупності представляють посіви. Тому першочергове завдання полягає у створенні необхідних агрофітоценозів. Цілою групою дослідників на-

голошується на тому, що такі посіви зернобобових культур, зокрема сої, мають бути максимально вирівняними за складовими його компонентами [6]. Відповідно до цього проводиться застереження, що розходження між рослинами, які проявились на початку становлення посівів по мірі їх розвитку наростають. Такі процеси ще більше підсилюються при сприятливих умовах вирощування. Науковці висвітлюють технологічні аспекти реалізації потенціалу продуктивності сої, де норми висіву вважають є важливим фактором впливу на вирівняність посівів, зокрема підкреслюють, що рівномірне розміщення рослин на площі виступає як один із найважливіших інструментів управління швидкістю і характером ростових і формоутворюючих процесів, яке забезпечує реалізацію формування найбільш бажаного морфотипу рослин з метою досягнення необхідного результату [7].

Мета і завдання досліджень. Метою наших досліджень було проаналізувати вплив погодних умов, норм висіву та способів догляду за посівами на вміст протеїну і олії в насінні сортів Романтика та Устя.

Методика та вихідний матеріал. Схема досліду мала три фактори, які вивчались.

Таблиця 1. Схема польового трьох факторного досліду

Сорт (фактор А)	Спосіб догляду за посівами (фактор Б)	Норма висіву насіння, тис./га (фактор В)
Романтика (А ₁)	Без догляду (Б ₁)	600 (В ₁)
Устя (А ₂)	Механічний (Б ₂)	700 (В ₂)
	Хімічний (Б ₃)	800 (В ₃)
		900 (В ₄)

Дослід було закладено в трьох повтореннях. Попередником для сої був ярий ячмінь. Основний та передпосівний обробіток ґрунту не відрізнявся за варіантами. Сіяли сою в третій декаді травня звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см, сівалкою СН – 16, глибина загортання насіння 4 см, норма висіву насіння для кожного варіанту визначалася згідно схеми досліду. Перед сівбою посівний матеріал обробляли ризоторфіном, з розрахунку 200 г препарату на гектару норму посівного матеріалу. Догляд за посівами проводили на кожному варіанті по різному, згідно умов схеми досліду. На варіантах, де спосіб догляду за посівами був механічний, проводили одне досходове та два післясходових боронування легкою зубовою бороною ЗПБ-0,6А. Досходове боронування застосовували через 5 днів після сівби культури, перше післясходове – в період, коли позначились рядки, а друге післясходове – під час появи двох справжніх листків у рослин сої. На варіантах досліду, де застосовували хімічний спосіб догляду за посівами, регулювали чисельність бур'янів шляхом обприскування посівів у фазі 3 справжніх листків у культури баковою сумішшю страхових гербіцидів Базагран, 48 % в.р. (бентазон), в нормі 2 л/га та Фюзилад Супер, 12,5 % (флуазифоп-П-бутил), в нормі 2 л/га. Бакову суміш вносили за допомогою ранцевого обприскувача з розрахунку витрат робочого розчину 250 л/га. Всі інші технологічні операції по догляду за культурою для всіх варіантів досліду проводили аналогічно. Збирали врожай за допомогою комбайна Samro, кожен ділянку окремо.

Вміст протеїну визначали методом К'ельдаля (з використанням коефіцієнта 6,25).

Вміст олії визначали методом екстрагування наважки етиловим ефіром в апараті Сокслета.

Результати та їх обговорення. В середньому вміст протеїну в насінні сої за 2007 рік досліджень становив 36,9 %, не залежно від агротехнічних умов вирощування. В 2008 році цей показник становив 37,5 %, а в 2009 році – 37,1 %. За метеорологічними спостереженнями найбільша сума активних температур повітря та найменша сума опадів випала на протязі вегетаційного періоду сої в 2008 році. Тобто, посушливі погодні умови сприяли отриманню вищого вмісту протеїну в насінні сої (Таблиця 2).

В середньому вміст протеїну в насінні сорту Романтика був 35,6 %, не залежно від варіантів досліду. А в насінні сорту Устя цей показник становив 38,7 %. Тобто, сорт Устя

за своїми генетичними властивостями в процесі росту та розвитку формує насіння з вищим вмістом протеїну, ніж сорт Романтика.

Вміст протеїну в насінні сої на варіантах дослідів з природною забур'яненістю становив в середньому 35,2 %. Механічний спосіб догляду за посівами сприяв отриманню насіння з вмістом протеїну 37,9 %. А хімічний спосіб догляду за посівами впливав на отримання вмісту протеїну в насінні сої на рівні 38,4 %. Отже, присутність бур'янової рослинності в агрофітоценозі сої негативно вплинула на біохімічні показники насіння сої, механічний спосіб догляду за посівами сприяв підвищенню вмісту протеїну на 2,7 %, хімічний спосіб догляду за посівами сої вплив на отримання найвищого вмісту протеїну в насінні.

Таблиця 2. Вміст протеїну в насінні сої, %

Сорт	Спосіб догляду за посівами	Норма висіву насіння, тис./га	Роки			
			2007	2008	2009	Середнє
Романтика	Без догляду	600	32,1	32,8	32,3	32,4
		700	32,7	33,7	32,9	33,1
		800	33,8	34	33,9	33,9
		900	34,1	35,1	34,3	34,5
	Механічний	600	35,5	35,7	35,6	35,6
		700	35,8	36,6	35,9	36,1
		800	36,8	36,9	36,7	36,8
		900	36,9	37,6	37,1	37,2
	Хімічний	600	35,9	36,4	36,3	36,2
		700	36,3	36,8	36,4	36,5
		800	36,9	37,4	37	37,1
		900	37,5	38,1	37,5	37,7
Устя	Без догляду	600	35,9	36,4	36,3	36,2
		700	36,6	36,7	36,5	36,6
		800	36,6	37,5	37,2	37,1
		900	37,6	37,9	37,6	37,7
	Механічний	600	37,7	39	38,5	38,4
		700	39,1	39,3	39,2	39,2
		800	39,3	39,8	39,4	39,5
		900	40,2	40,2	39,9	40,1
	Хімічний	600	38,8	39,5	39	39,1
		700	39,7	39,9	39,8	39,8
		800	39,9	40,6	40,1	40,2
		900	40,7	41,2	40,8	40,9

Норми висіву також впливали на накопичення протеїну в насінні сої. За сівби культури з нормою висіву 600 насіння тис./га вміст білку в середньому за варіантами дослідів становив 36,3 %. Загущення агрофітоценозу до 700 тис./га впливало на отримання насіння з вмістом протеїну в межах 36,9 %. Підвищення норми висіву насіння до 800 тис./га сприяло збільшенню вмісту протеїну до 37,4 %. А максимальне загущення посівів до 900 тис./га впливало на отримання вмісту протеїну на рівні 38 %. Отже, підвищення норми висіву сої сприяло збільшенню вмісту протеїну в насінні, тобто загущення агрофітоценозу впливало на підвищення вмісту протеїну.

Найвищий вміст олії 20,9 % було отримано в середньому за 2008 рік, який відзначився несприятливими погодними умовами. В 2007 та 2009 роках, коли погодні умови були більш сприятливими для росту і розвитку сої врожайність культури сформувалась вища, а вміст олії в насінні нижчим.

В середньому сорт Романтика по варіантах дослідів сформував насіння із вмістом олії 21,4 %, а сорт Устя 19,7 %.

В процесі міжвидової конкуренції сої з бур'янами на варіантах без догляду було отримано насіння із вмістом олії 20,1 %. Застосування механічного способу догляду за посівами впливало на підвищення олійності насіння до 21 %. А хімічний спосіб догляду за посівами сприяв формуванню насіння сої із вмістом олії 20,6 %.

Таблиця 3. Вміст олії в насінні сої, %

Сорт	Спосіб догляду за посівами	Норма висіву насіння, тис./га	Роки			
			2007	2008	2009	Середнє
Романтика	Без догляду	600	21,2	21,7	21,3	21,4
		700	20,8	21,4	21,1	21,1
		800	20,7	21	20,7	20,8
		900	20,2	20,7	20,6	20,5
	Механічний	600	21,9	22,6	22,1	22,2
		700	21,9	22,2	21,9	22
		800	21,6	21,9	21,6	21,7
		900	21,3	21,8	21,4	21,5
	Хімічний	600	22,4	22,7	22,4	22,5
		700	22	22,4	21,9	22,1
		800	20,5	20,8	20,5	20,6
		900	20	20,7	20,5	20,4
Устя	Без догляду	600	19,6	20,1	19,7	19,8
		700	19,2	19,8	19,5	19,5
		800	18,9	19,4	19	19,1
		900	18,7	19,1	18,9	18,9
	Механічний	600	20,4	20,9	20,5	20,6
		700	19,9	20,6	20,1	20,2
		800	19,6	20,3	19,8	19,9
		900	19,5	20	19,6	19,7
	Хімічний	600	20,1	20,7	20,1	20,3
		700	19,8	20,6	19,9	20,1
		800	19,3	20,1	19,4	19,6
		900	19	19,5	19,1	19,2

Вирощування сої із нормою висіву насіння 600 тис./га впливало на формування зерна із вмістом олії 21,1 %, підвищення норми висіву до 700 тис./га сприяло зниженню олійності до 20,8 %. Подальше загушення агрофітоценозу призводило до зменшення вмісту олії в насінні та за сівби сої із нормою висіву 900 тис./га було отримано врожай основної продукції із олійністю 20 %.

Висновки. 1. Вміст протеїну в насінні сої істотно залежав від погодних умов. Вищий вміст протеїну було отримано в посушливий 2008 рік. За сортовими властивостями більший вміст протеїну було отримано в насінні сорту Устя. З найменшим відсотком протеїну зібрано врожай з варіантів без догляду, механічний спосіб догляду за посівами впливав на збільшення вмісту протеїну в межах 2,7 %, хімічний спосіб догляду за посівами сої сприяв збільшенню протеїну на 3 %. Загушення агрофітоценозу позитивно впливало на вміст протеїну, підвищення норми висіву насіння з 600 тис./га до 900 тис./га сприяло збільшенню вмісту протеїну від 36,3 % до 38 %.

2. Потрібно зазначити, існує залежність між якісними показниками, - якщо вміст протеїну в насінні сої збільшується, то при цьому вміст олії зменшується. Найвищий вміст олії в насінні сої було отримано в 2007 році, який характеризувався підвищеною вологою. За сортовими властивостями більшою олійністю відзначився сорт Романтика. Найкраще впливав механічний спосіб догляду за посівами на вміст олії в насінні. Загушення агрофі-

тоценозу негативно впливало на олійність отриманої продукції. Підвищення норми висіву насіння з 600 тис./га до 900 тис./га сприяло зменшенню вмісту олії від 21,1 % до 20 %.

Список використаних джерел

1. Вергунова І.М. та ін. Імітаційна модель процесу нагромадження білка та жирів у зерні сої / І. М. Вергунова // Вісник аграрної науки. – 2002. - №3. – С. 29 -31.
2. Калініченко В. М. Вплив агрокліматичних умов на урожайність і якість зерна сої / В. М. Калініченко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2003. - № 6 – С. 98 – 100.
3. Арсеньова Л. Ю. Дослідження зміни хімічного складу насіння бобових під час пророщування та екструдювання / Л. Ю. Арсеньова, Н. П. Бондар // Хранение и переработка зерна. – 2007. - № 11. – С. 49 – 52.
4. Венедіктов О.М. Формування урожайності і якості сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / О. М. Венедіктов – Вінниця, 2006. – 19 с.
5. Кашукоєв М. Содержание, сбор белка и жира с семян сои и гороха / М. Кашукоєв // Зерновое хозяйство. – 2006. - № 7. С. 24 – 26.
6. Посилаєва О. О. Накопичення олії в насінні сучасних сортів сої під впливом дефіциту вологи і підвищених температур / О. О. Посилаєва, В. В. Кириченко, Н. К. Ільченко, П. В. Чернишенко // Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області : науково-виробничий збірник / НААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Х., 2014. – Вип. 16. – С. 189 – 196.
7. Щербачук В.М. Формування урожайності та якісних показників зерна сої залежно від системи захисту посівів проти бур'янів та хвороб в умовах достатнього зволоження / В. М. Щербачук // Збірник наукових праць. Агробіологія. – 2015. - № 1. – С. 88 91.

References

1. Arseniova LYu, Bondar NP. Investigations of changes of chemical composition of legumesseeds during sprouting and extruding. *Khranenie i pererabotka zerna*. 2007. 11: 49 – 52.
2. Venediktov OM. Forming of soybean productivity and quality depending on the technological methods of growing in the conditions of Right-bank forest-steppe of Ukraine: author's abstractfor getting the scientific degree of a candidate of agricultural science on specialty 06.01.09 –“Plant cultivation”. Vinnytsya, 2006. – 19.
3. Vergunova IM. and others Simulation model of the process of protein and fats accumulation in soybean grain. *Visnyk agrarnoi nauky*. 2002. 3: 29 -31.
4. Kalinichenko VM. Influence of agroclimatic conditions on productivity and quality of soybean grain. *Visnyk poltavskoi derzhavnoi agrarnoi akademii*. 2003. 6: 98 – 100.
5. Kashukoev M. Content and gathering of protein and fatfrom soybean and pea seeds. *Zernovoe khozyaystvo*. 2006. 7: 24 – 26.
6. Posylaeva OO, Kyrychenko VV, Ilchenko NK, Chernyshenko PV. Accumulation of oil in seed of modern soybean varieties under influence of moisture deficit and increased temperatures. *Bulletin of the Center for Science Provision of Agribusiness in the Kharkiv region*. NAAS, V. Ya. Yuriev institute of plant cultivation. Kharkiv, 2014. 16: 189 – 196.
7. Shcherbachuk VM. Forming of productivity and qualitative indicators of soybean grain depending on the system of crops protection from weeds and diseases in the conditions of adequate moistening. *Zbirnyk naukovykh prats. Agrobiologiya*. 2015. 1: 88 - 91.

ВЛИЯНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ПРОТЕИНА И МАСЛА В ЗЕРНЕ СОИ

Шевников М. Я., Миленко О. Г.

Полтавская государственная аграрная академия

Ключевые слова: соя, семена, протеин, масло, сорт, норма высева, способы ухода за посевами

Содержание протеина и масла в семенах в значительной степени зависит от погодных условий вегетационного периода, особенно во время формирования бобов и созревания семян. Значительная роль в изменении показателя содержания протеина зерна принадлежит агротехническим мероприятиям выращивания. В одних и тех же почвенно-климатических условиях может резко измениться химический состав зерна.

Целью наших исследований было проанализировать влияние погодных условий, норм высева и способов ухода за посевами на содержание протеина и масла в семенах сортов Романтика и Устя.

Содержание протеина определяли методом Кьельдаля (с использованием коэффициента 6,25).

Содержание масла определяли методом экстрагирования навески этиловым эфиром в аппарате Сокслета.

Определено, что на биохимический состав зерна сои существенно влияли погодные условия года. Наибольшее содержание протеина получено в урожае 2008 года, для которого была характерна засуха. В зерне сорта Устя получено большее содержание протеина, чем сорта Романтика. Засоренность посевов негативно влияла на качественные показатели зерна сои. Уход за посевами механическим способом способствовал увеличению содержания протеина до 2,7 %, а с помощью химического способа ухода за посевами – на 3 %. Повышение нормы высева семян с 600 тыс./га до 900 тыс./га способствовало увеличению содержания протеина от 36,3 % до 38 %. Установлена зависимость между качественными показателями, если содержание протеина в семенах сои увеличивается – то при этом, содержание масла уменьшается. Самое низкое содержание масла в семенах сои было получено в 2008 году. Для сорта Устя была характерна меньшая масличность семян, чем у сорта Романтика. На содержание масла лучше влиял механический способ ухода за посевами. Повышение нормы высева семян с 600 тыс./га до 900 тыс./га способствовало снижению масличности на 1,1 %.

INFLUENCE OF AGROECOLOGICAL FACTORS ON PROTEIN AND OIL CONTENT IN SOYBEAN SEEDS

Shevnikov MYa, Milenko OG

Poltava State Agrarian Academy

Keywords: soybean, seed, protein, oil, variety, seeding rate, method of crop care

Protein and oil content in seeds greatly depend upon weather conditions of the period especially during bean forming and seed ripening period. Agrotechnical measures of growing substantially influence on the change of protein content in grain. It is possible to dramatically change chemical composition of grain in the same soil and climatic conditions.

The purpose of our research was to analyze influence of weather conditions, seeding rates and crops care methods on protein and oil content in seeds of Romantyka and Ustyа varieties.

Protein content was determined by the Kjeldahl method (using coefficient 6.25).

Oil content was determined by the method of extracting batch by ethyl ether in Soxhlet apparatus.

Such conclusions have been made up:

It has been established that weather conditions of the year substantially influenced on biochemical composition of soybean seeds. The highest protein content was obtained in droughty 2008 year. Protein content in the seeds of variety Ustya was higher than protein content in the seeds of variety Romantyka. Weediness of soybean crops negatively influenced on qualitative indicators of soy bean seeds. Due to the mechanical method of crops care protein content was increased within the limits of 2,7 % and due to the chemical method of crops care protein content increased on 3 %. Protein content increased from 36,3 % to 38 % due to increase of seeding rate from 600 thousand/ha to 900 thousand/ha. Dependence between qualitative indicators has been established. Oil content decreased if protein content in soybean seed increased. The lowest oil content in soybean seed was obtained in 2008 year. Variety Ustya had less oilness of seeds than variety Romantyka. The mechanical method of crops care better influenced on oil content. Densification of agrophytocenosis due to increase of seeding rate from 600 thousand/ha to 900 thousand/ha facilitated lowering of oilness on 1,1 %.