

Князев Б.М., Назарова А.А.
Knyazev B.M., Nazarova A.A.

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ ЗЕЛЕННОГО ГОРОШКА В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ
ВЫРАЩИВАНИЯ**
**INCREASE OF PRODUCTIVITY AND TECHNOLOGICAL
PROPERTIES OF THE GREEN PEAK IN VARIOUS GROWING
ZONES**

Потребность населения в консервах зелёного горошка повышается с каждым годом, т.к. в нем достаточное количество растительного белка, который необходим организму человека. В статье даётся описание приемов технологии возделывания зеленого горошка, обеспечивающих повышение урожая и качества зерна, что очень важно для консервной промышленности. Выращивание зелёного горошка в различных экологических зонах с применением микроэлементов (Мо и В) даёт возможность выявить лучшие высокоурожайные сорта, а также опытные варианты, формирующие наиболее высокие урожаи. Учитывая то обстоятельство, что в зоне недостаточного увлажнения (степная зона), где количество осадков составляет около 400 мм в год, а сумма активных температур высокая - 3000-3400 °С, иногда эффект от применяемых приёмов технологии незначителен, независимо от формы и дозы используемых микроэлементов. В отличие от степной зоны, предгорная зона (зона неустойчивого увлажнения) более умеренная и благоприятная для производства сельскохозяйственных культур, в том числе и для зелёного горошка. Урожай достигает 6 и более тонны с гектара, имея чистой прибыли 30-35 тысяч рублей, а уровень рентабельности 120-140%.

The population's need for canned green peas is increasing every year, because there is a sufficient amount of vegetable protein, which is necessary for the human body. The article describes the techniques of cultivation of green peas, providing increased yield and grain quality, which is very important for the canning industry. Cultivation of green peas in various ecological zones, using microelements (Mo and B), makes it possible to identify the best high-yielding varieties, as well as experienced options that form the highest yields. Taking into account the fact that in the zone of insufficient moisture (steppe zone), where the amount of precipitation is about 400 mm per year, and the sum of active temperatures is high - 3000-3400 ° C, sometimes the effect of the technology used is insignificant, regardless to the form and dose of trace elements. Unlike the steppe zone, the foothill zone (zone of unstable moistening) is more moderate and favorable for the production of agricultural crops, including green peas. The crop reaches 6 or more tons per hectare, having a net profit of 30-35 thousand rubles, and a profitability level of 120-140%.

Ключевые слова: зелёный горошек, сорта, зона возделывания, микроэлементы, урожайность, качество зерна.

Key words: green peas, varieties, cultivation area, microelements, yield, grain quality.

Назарова Асият Арсеновна – аспирант 3 курса направления подготовки «Общее земледелие, растениеводство», ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», г. Нальчик

Тел. 8-965-497-05-86.

Князев Борис Музакирович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», г. Нальчик

Тел. 8-928-720-42-33.

Nazarova Asiyat Arsenovna - a graduate student of the 3rd course of the direction of the study “General Agriculture, Plant Growing”, FSBI of HE “Kabardino-Balkaria State Agrarian University named after V.M. Kokova”, Nalchik

Knyazev Boris Muzakirovich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department "Technology of Production and Processing of Agricultural Products", FSBEI HE "Kabardino-Balkaria State Agrarian University named after V.M. Kokova", Nalchik

Введение. Использование зеленого горошка, как сырья для консервной промышленности и продукт питания, приобретает все большее значение для человека. Его продуктивность и качество зерна зависят от многих факторов. Кроме приемов технологии возделывания, на величину урожая и технологические свойства зерна существенное влияние оказывают климатические условия в период вегетации растений, сортовая особенность и элементы питания.

Обеспеченность растений, как макроэлементами, так и микроэлементами в определённой степени определяет величину будущего урожая и его качество. В частности, в почвах, где содержание микроэлементов низкое, внесение их в почву или обработка семян перед посевом увеличивает урожай зерна на 10-15%. Особенно это заметно при применении микроэлементов на посевах бобовых культур, которые существенно повышают симбиотическую деятельность клубеньковых бактерий, т.е. фиксация атмосферного азота проходит более интенсивно, достигая до 60-80 кг азота на гектар.

Опыты с сортами зеленого горошка в разных экологических зонах, применяя микроэлементы в разной форме и дозах, дают возможность выявить лучшие сорта и опытные варианты, характеризующиеся более высокой урожайностью.

В этой связи, основной целью нашей работы являлось исследование влияния микроэлементов (Мо и В) на формирование урожая и качество зерна в зонах неустойчивого (предгорная) и недостаточного (степная) увлажнения Кабардино-Балкарии.

Методология проведения опытов. В наших исследованиях объектами были сорта зелёного горошка: Бостон, Увертюра, Соня, Полокс, Фалькон, которые характеризуются разной величиной урожайности, отличающиеся морфологическими признаками и длиной вегетационного периода. Зерно этих сортов имеет высокие технологические свойства и предназначено как сырьё для консервирования.

Экспериментальная база. Исследования проводились в условиях ООО “Агро - 07”, который расположен в СХП “Герменчик” Урванского района (предгорная зона) и в фирме “Отбор” Прохладненского района (степная зона) КБР.

Почва опытных участков – выщелоченный чернозём, содержание фосфора и микроэлементов низкое, калия высокое, рН около 7. Предшественником зелёного горошка была озимая пшеница. Посев проводили рядовым способом из расчёта 0,8 млн. семян на гектар, в предгорной зоне – в первой декаде апреля, в степной в третьей декаде марта. Площадь каждой делянки составляла 50 м², повторность 4-х кратная.

В период вегетации растений определяли формирование структуры урожая, в фазе молочной спелости зерна симбиотическую (по методу Г.С. Постоганова) и фотосинтетическую (А. А. Ничипоровичу) деятельность растений. Кроме того, определяли урожайность и химический состав зерна в период уборки в пересчёте на гектар. Полученные данные подвергли математической обработке по Б. Доспехову.

Схема опытов:

1-й вариант - “контроль” - без микроэлементов;

2-й вариант(В1) - предпосевная обработка семян бором (250 г/т семян);

3-й вариант(В2) - внесение в почву бора (2 кг/г);

4-й вариант (Мо1) - предпосевная обработка семян молибденом (200г на гектарную норму семян);

5-й вариант (Мо2) - внесение в почву молибдена (0,3 кг/га);

6-й вариант (Мо+В) - предпосевная обработка семян Мо и В (Мо - 200г/т, и В - 250 г/т семян).

На всех вариантах опыта были использованы молибденово-кислый аммоний и борная кислота.

Результаты исследований. Сельскохозяйственное производство во многом зависит от метеорологических факторов, которые пока не поддаются ни управлению, ни достаточно точному прогнозированию. А для специалиста важно предусмотреть величину будущего урожая, которая складывается из числа продуктивных растений на единицу площади и массы зерна одного растения.

Зелёный горошек имеет высокую потенциальную возможность формирования урожая зерна до 6-7 тонн с гектара. Для этого необходимо создать растениям оптимальные условия в период вегетации. Однако это не всегда получается. Для получения высокого урожая необходимо учитывать сортовую особенность, знать реакцию каждого сорта на нерегулируемые факторы внешней среды и соответственно подбирать сорта с высокой пластичностью, слабо реагирующие на отклонения от средних экологических условий.

С учетом короткого периода вегетации зелёного горошка, предназначенного для консервирования, его уборку следует проводить в фазе молочно - восковой спелости, когда зерно имеет зелёный цвет, нежное состояние, содержание сахара (6-7%), крахмала (3-4%). Что касается величины урожая, то кроме агротехнических приемов важно

учитывать способность организма растения к авторегулированию, компенсации и приспособлению к условиям произрастания.

Различия в усвоении питательных веществ растениями зелёного горошка из одних и тех же видов удобрений в большинстве случаев вызваны экологическими условиями места произрастания. Факторы среды иногда оказывают на усвоение питательных веществ более существенное влияние, чем количество вносимых удобрений, имеется в виду влажность почвы, количество осадков и сумма активных температур [5,7] .

Как уже выше отмечено, содержание микроэлементов в наших почвах, где проводили исследования, низкое, однако необходимо учитывать, что роль микроэлементов для растений очень высока. Особое место в этом плане занимают молибден и бор. Известно, что общее содержание бора в земной коре составляет около 50 мг/кг. Почвенный бор можно подразделить на бор почвенного раствора и бор минералов. Поскольку для большинства почв характерны значения рН от 5 до 8, преобладающим форматом бора в почвенном растворе является H_3B_{02} . О растворимости борсодержащих минералов в почве известно очень мало, значит его использование на посевах требует дополнительного исследования.

При внесении бора в почву часть его адсорбируется твердой фазой почвы, а часть остаётся в растворе. Адсорбция бора усиливается при увеличении рН, начинается с 4, достигает максимума при рН 8-9, а затем снова ослабевает. Адсорбция бора зависит и от механического состава почвы. Для легких и тяжелых почв по механическому составу составляет, соответственно 7.0 и 20.0 мг/кг почвы. Можно приблизительно оценить то содержание бора в почвенном растворе, которое позволит обеспечить потребности растений за счет массового потока. Например, для бобовых культур содержание 20 мг В на кг сухого вещества считается оптимальным. При расходе 500 л воды на создание 1кг сухого вещества

надземной массы (вегетативные органы), концентрация бора в воде должна равняться 20/500, т.е. 0,04 мг/л воды [1,6,7].

В отличие от бора, молибден содержится в почвенном растворе ещё меньше. Его среднее содержание составляет всего 2-3 мг/кг почвы. Поскольку содержание молибдена в почве незначительно, а молибденсодержащие минералы изучены недостаточно, необходимо в конкретных почвенно-климатических условиях проводить опыты. В органическом веществе почвы молибдена в несколько раз больше, чем в минеральной фракции. В растениях содержание молибдена колеблется от 0,5 до 14 мг/кг сухого вещества. Накопление молибдена в органическом веществе почвы обусловлено его концентрацией при распаде растворимых остатков под действием микроорганизмов.

В почвенном растворе очень мало молибдена, поэтому всегда наблюдается его дефицит для растений. Адсорбированный, или доступный молибден можно вытеснить водой при ежедневном промывании, т.е. НВ (наименьшая влагостойкость) должна быть не ниже 85-90%. Кинетика поглощения молибдена корнями растений, как и бора, изучена также недостаточно. Однако, имеются научные данные, дающие рекомендации как лучше обеспечить растения этим элементом. Даже малой скорости поглощения молибдена достаточно для удовлетворения потребности растений в этом питательном элементе.

Количество поглощения или использования молибдена растениями зависит от нескольких факторов. В частности, от величины рН, механического состава почвы, влажности и температурного режима почвы. Если сравнить потребность растений разных культур в молибдене в период вегетации, то гораздо выше его потребности у бобовых, клубеньковые бактерии, которые нуждаются в нем для фиксации азота воздуха, для роста и развития самих растений [1,4,10].

Следует отметить, что клубеньковые бактерии, которые образуются на корнях бобовых, в том числе и у зелёного горошка, больше нуждаются в молибдене, чем другие вегетативные органы растения (листья, стебли, корни). Поэтому бобовые культуры чаще всего отзываются на удобрение молибдена. При нормальной обеспеченности молибденом его содержание в растениях составляет обычно 1-2 мг/кг, однако при избыточном содержании молибдена в почве его концентрация в растении может достигать до 20 мг/кг. Такое содержание молибдена в почве не сопровождается усилением роста и развития растений, т.е. существует определённая норма молибдена, которая эффективна для растений.

Растущие в почве корни растений обеспечиваются молибденом как за счет массового потока, так и благодаря диффузии. Если содержание молибдена в почве можно сохранить на уровне, превышающем 0,04 мг/л, то массового потока достаточно для снабжения растения. В опытах, проведённых с зелёным горошком, при применении молибдена симбиотическая и фотосинтетическая деятельность растений характеризовались по-разному. Показатели разных сортов зелёного горошка в разных зонах выращивания имели существенные различия. При формировании структуры урожая проявляется роль микроэлементов в росте и развитии растения. Содержание молибдена в семенах обычно больше, чем в листьях и стеблях.

Обработав результаты экспериментальных исследований, обосновав их по всем сортам зелёного горошка, в разных зонах выращивания, приводим в таблице 1 средние данные за 2 года по всем вариантам опыта.

Таблица 1 – Продуктивность и качество зерна зелёного горошка в зависимости от применения микроэлементов и зоны возделывания (20017-2018г.)

Степная зона

Варианты опыта	Площадь листье в тыс. М ² /га	ЧПФ, г/м ² в сутки	Фикс. азот, кг/га	Фикс. азот от общего потреб, %	Урожайность, т/га	Содержание сахара, %	Содержание крахмала, %	Выход конс. банок(0,7л), шт/га
Вариант 1 (К)	27.4	1.8	36.2	36	4,0	6-7	4,7	600
Вариант 2 (В1)	27.9	2.1	40.3	38	4.6	6-8	4.8	657
Вариант 3 (В2)	28.6	2.3	41.1	38	4.9	6-8	4.9	700
Вариант 4(Мо1)	30.3	2.5	44.4	39	5.3	6-9	4.8	717
Вариант 5 (Мо2)	31.5	2.7	45.7	40	5.4	6-9	4.9	771
Вариант 6(Мо+В)	32.4	2.9	47.2	41	5.6	6-9	4.9	800
НСР	-	-	-	-	0.19	-	-	-

Предгорная зона

Варианты опытов	Площадь листье в тыс. М ² /га	ЧПФ, г/м ² в сутки	Фикс. азот, кг/га	Фикс. азот от общего потреб %	Урожайность, т/га	Содержание сахара, %	Содержание крахмала, %	Выход конс. банок(0,7л), шт/га
Вариант 1 (К)	29.7	2.0	48.3	57	4.8	6-6.5	4.6	686
Вариант 2 (В1)	30.4	2.2	50.2	60	5.3	6-7	4.7	757
Вариант 3 (В2)	31.2	2.5	52.4	61	5.5	6-8	4.7	793
Вариант 4(Мо1)	32.8	2.8	60.7	63	6.0	6-8	4.8	857
Вариант 5 (мо2)	32.9	3.0	63.3	64	6.3	6-8	4.8	900
Вариант 6(Мо+В)	33.7	3.2	66.2	66	6.5	6-9	4.9	928
НСР05	-	-	-	-	0.19	-	-	-

В таблице 1 приводим результаты исследований по одному сорту Увертюра, т.к. остальные сорта зелёного горошка имеют аналогичные данные по вариантам опыта.

Результаты исследований показали, что применение микроэлементов (Мо и В) на посевах зелёного горошка способствовало повышению

продуктивности растений. Из изученных сортов Увертюра характеризуется по всем показателям в лучшую сторону, как в степной, так и в предгорной зонах. Площадь листовой поверхности и чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) этого сорта в лучших опытных вариантах составили, соответственно, 31,5- 32,4 тыс. м²/га и 2,7 – 2,9 г/м² в сутки (степная зона). Показатели фотосинтетической деятельности растений в предгорной зоне выше на 5-7%. Площадь листьев в этой зоне составила 32,9 – 33,7 тыс. м²/га, а ЧПФ 3,0 – 3,2 г/м² в сутки. Остальные сорта зелёного горошка также имеют лучшие показатели в опытных вариантах, чем в контрольном, но уступают незначительно сорту Увертюра.

В зоне недостаточного увлажнения, где наблюдается дефицит влаги в период формирования структуры урожая (бобы и семена), величина площади листьев, чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), фиксированный азот воздуха клубеньковыми бактериями выражены меньшими показателями, чем в зоне неустойчивого увлажнения. Особенно это проявилось при сравнении площади листовой поверхности и количества фиксированного азота воздуха, которые имеют существенное значение при формировании урожая зерна [4,8,11].

Сравнение урожая зерна исследуемых сортов зелёного горошка по вариантам опыта в двух экологических зонах показало, что зона неустойчивого увлажнения оказалась более благоприятной для роста и развития растения. Урожай зерна и его технологические свойства имеют в этой зоне более высокие показатели. Лучшим сортом в опытных вариантах с микроэлементами Мо и Мо+В выделяется Увертюра, остальные сорта также имеют хорошие показатели в опытных вариантах относительно “контроля”.

Содержание сахара и крахмала в зелёном горошке у всех сортов в каждой зоне находилось в пределах нормы для консервирования. Выход

консервных банок (0,7л) составил от 600 до 800 шт. (степная зона) и 686-928 штук (предгорная зона) с урожая 1 гектара.

Несмотря на дополнительные затраты на приобретение микроэлементов на посевах зелёного горошка, экономическая эффективность их применения дает более 30-35 тысяч рублей с каждого гектара, а уровень рентабельности превышает 120%.

Область применения результатов: сельскохозяйственные предприятия, консервная промышленность.

Выводы. Таким образом, на основании проведённых исследований с различными сортами зелёного горошка в разных экологических зонах, применяя на его посевах микроэлементы (Мо и В) в разной форме, установлено, что сорт при применении Мо₂ и Мо+В (обработка семян перед посевом и внесение их в почву) формирует урожай зерна в пределах 6,2 – 6,5 т/га с высокими технологическими свойствами. Все элементы структуры урожая, его величина и качество выражены лучшими показателями в зоне неустойчивого увлажнения. Рекомендуем в данной зоне проводить посев сортами зелёного горошка этого типа Увертюры и применять микроэлементы (Мо и В), создав оптимальные условия и по другим факторам жизни растений.

Литература

1. Александров В. Обработка семян гороха бактериальными и микроудобрениями. «Зернобобовые культуры». М. 1985 - с. 15-18.
2. Вавилов П.П. Бобовые культуры . Проблема растительного белка Россельхозиздат . М. 1985 - с.256.
3. Доспехов Б.М. Методика полевого опыта. М. «Колос» 1985 . С.350
4. Кандроков Ж.М., Князев Б.М. Перспективные сорта зеленого горошка для консервной промышленности. Нальчик КБЦНТИ , 2011 с. 5.
5. Кандроков Ж.М. Пути повышения урожая зеленого горошка в предгорной зоне КБР. «Зерновое хозяйство» - М. 2001. С.25-27.
6. Кишев А.Ю., Жеруков Т.Б. Фотосинтетическая деятельность посевов озимой пшеницы при применении микроудобрений в условиях КБР. / Мат. IX Всероссийской конференции. Нальчик 2015. С. 78-80.

7. Князев Б.М. Эффективность применения микроэлементов под сою на почвах, в разной степени обеспеченные этими элементами: докт. дис. Нальчик, 1994. С. 144-159.

8. Ничипорович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений. Сб. М. 1983 . С. 35-40.

9. Посыпанов Г.С. Биологический азот. Сб. н. ст. М. 2006. С. 168-230.

10. Никифорова Т.А. Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых и плодовоовощных культур. Оренбург 2017 . С.149.

11. Фарниев А.Т. Азотфиксация и белковая продуктивность бобовых культур в РСО – Алания. Сб. «Биологический азот» М. 2006 . С.53-61.

References

1. Aleksandrov V. Obrabotka semyan goroha bakterial'nymi i mikroudobreniyami. «Zernobobovye kul'tury». М. 1985 - s. 15-18.

2. Vavilov P.P. Bobovye kul'tury . Problema rastitel'nogo belka Rossel'hozizdat . М. 1985 - s.256.

3. Dospekhov B.M. Metodika polevogo opyta. М. «Kolos» 1985 . S.350

4. Kandrov ZH.M., Knyazev B.M. Perspektivnye sorta zelenogo goroshka dlya konservnoj promyshlennosti. Nal'chik KBCNTI , 2011 s. 5.

5. Kandrov ZH.M. Puti povysheniya urozhaya zelenogo goroshka v predgornoj zone KBR. «Zernovoe hozyajstvo» - М. 2001. S.25-27.

6. Kishev A.YU., ZHerukov T.B. Fotosinteticheskaya deyatel'nost' posevov ozimoy pshenicy pri primenenii mikroudobrenij v usloviyah KBR. / Mat. IX Vserossijskoj konferencii. Nal'chik 2015. S. 78-80.

7. Knyazev B.M. EHffektivnost' primeneniya mikroehlementov pod soi na pochvah, v raznoj stepeni obespechennyh ehtimi ehlementami. Dokt. diss. «Teoreticheskie osnovy realizacii potencial'noj produktivnosti v usloviyah CCH Severnogo Kavkaza». Nal'chik 1994 S. 144-159

8. Nichiporovich A.A. O putyah povysheniya produktivnosti fotosinteza rastenij. Sb. М. 1983 . S. 35-40.

9. Posypanov G.S. Biologicheskij azot. Sb. n. st. М. 2006. S. 168-230.

10. Nikiforova T.A. Tekhnologiya obrabotki, hraneniya i pererabotki zlakovyh, bobovyh i plodoovoshchnyh kul'tur. Оренбург 2017 . S.149.

11. Farniev A.T. Azotfiksaciya i belkovaya produktivnost' bobovyh kul'tur v RSO – Alaniya. Sb. «Biologicheskij azot» М. 2006 . S.53-61.