

Реферат

УДК 633.853.52:631.531.027:631.559

Г. П. Ефимова, Б. И. Ющенко, ВНИИ сои

КОМПЛЕКСНАЯ ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН СОИ — ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

В процессе лабораторных и полевых исследований были испытаны нитрагин, молибден, лентехнин, янтарная кислота, ПАБК, гибберсиб и прилипатель — натриевая соль карбоксиметилцеллюлоза (NaКМЦ).

При сравнительном испытании в северной и южной зонах области баковых смесей для предпосевной обработки семян сои, в которые были включены нитрагин, молибден, лентехнин, янтарная кислота и ПАБК, была выявлена высокая эффективность комплекса, включающего все вышеназванные препараты.

Баковая рабочая смесь, указанного препарата, хорошо взаимодействует с прилипателем и даёт урожайность выше, чем у необработанных семян на юге 13% и 11,4% на севере при уровне урожайности в контроле южной зоны — 21 ц/га и 15,9 в северной. По сравнению с базовой баковой смесью комплекса (нитрагин и молибден) новый комплексный препарат даёт устойчивую прибавку урожайности в 1,4 ц/га.

Табл. 7, лит. 13 наим.

КОМПЛЕКСНАЯ ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН СОИ — ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Г. П. Ефимова, Б. И. Ющенко, ВНИИ сои

Максимальное использование потенциальных возможностей культуры, путём оптимизации условий выращивания и сглаживания действия экстремальных факторов, основа постоянного роста продукции растениеводства. На начальном этапе развития растений огромное значение имеет высокое качество высеваемых семян, которое создается комплексом агротехнических мероприятий, и, в первую

очередь, предпосевной их подготовкой. На сое предпосевная подготовка семян включает ряд взаимоспособствующих урожаю компонентов, состоящих из новых штаммов клубеньковых бактерий, набора микроэлементов, улучшающих симбиотическую азотфиксацию, усиливающих развитие растений, усиливающих у растений рост корневой системы и других вегетационных органов на начальном этапе развития, — стимуляторов азотфиксации, улучшающих накопление азота клубеньковыми бактериями. В основе предпосевной подготовки сои, как и других бобовых культур, всегда была нитрагинизация семян активными высоковирулентными штаммами, начальная инфекция которых давала возможность усилению азотного питания растений. Этот приём был всегда в арсенале предпосевной подготовки семян, как наиболее действенное начало получения высоких урожаев, особенно в новых районах возделывания культуры [1 — 4].

В условиях Дальнего Востока, традиционного района возделывания сои, где часты стрессовые ситуации при выращивании этой культуры, предпосевная обработка семян рабочей смесью нитрагинном и молибденом способствует стабилизации высоких урожаев за счёт активизации симбиотического процесса [5 — 6].

Эффективность предпосевной обработки возрастала при включении в комплексы парааминобензойной кислоты и других регуляторов роста [7 — 10]. Заметное улучшение технологичности приемов предпосевной обработки отмечалось при применении нейтральных прилипателей, которые значительно уменьшают ингибирующее действие протравителей и молибдена на симбиотический аппарат растений сои [11]. Использование прилипателя усиливает технологичность предпосевной обработки, даёт возможность нанести рабочий раствор применяемых препаратов на каждое семя и закрепить их на нем, что позволяет в результате увеличить период их начального воздействия, и, тем самым оптимизировать условия произрастания и получить дополнительную продукцию.

В связи с тем, что на Дальнем Востоке комплексные препараты изучены недостаточно, основной целью наших исследований было усовершенствование системы приёмов предпосевной обработки семян сои.

2. Основная часть

2. 1. Метеорологические условия

Основной объём полевых исследований выполнялся в регионе со специфическими чертами муссонного климата, резко континентально-

го по температурным условиям. Осень относительно прохладная с заморозками в третьей декаде сентября. Зима холодная и малоснежная, весна затяжная, ветреная, безморозный период начинается в южных районах в конце первой — середины второй декады мая. Лето тёплое, влажное. Среднемесячная температура в южных районах составляет в июне 17,6°, июле 21,1°, августе — 18,9°C. Осадков в южных районах выпадает 65% их годового количества (305 мм).

В 1992 году в южной зоне температура воздуха за первую половину вегетационного периода превосходила среднемноголетний показатель на 1–2°C. По количеству осадков апрель и май оказались засушливыми, а в июле и августе наблюдался избыток влаги.

Метеорологические условия 1993 года характеризуются некоторым недостатком тепла в первой половине вегетационного периода. В середине лета наблюдалось избыточное увлажнение почвы и избыток осадков наблюдался в 1994 году в третьей декаде мая. В июне он сменился недостатком влаги. Среднемесячная температура воздуха несколько превосходила норму.

Особенностью 1995 года является повсеместное выпадение снега в апреле, что привело к ранневесеннему переувлажнению и вызвало запаздывание сева зерновых и частично сои. Температурный режим оказался близким к среднемноголетним показателям. Осень характеризуется ранним наступлением заморозков.

2.2 Почвы южной и северной зон Амурской области

Лугово-чернозёмовидные почвы представляют собой наиболее ценные в сельскохозяйственном отношении часть почвенного покрова Амурской области. Гумусовый горизонт достигает 70 см. Материнская порода — жёлто-бурая глина, подстилаемая песком. Механический состав — тяжёлый, pH сол. — 5,1–5,5; содержание гумуса (по Тюрину) 4–5,6%, P_2O_5 — 21 мг, K_2O — 150–230 мг на кг почвы, распространены в основном на юге области.

В северной зоне Амурской области распространены лугово-глеевые и бурые лесные почвы. Лугово-глеевые почвы формируются на тяжёлых некарбонатных глинах, занимают равнинные участки и слабоболотные склоны. По механическому составу близки к лугово-чернозёмовидным. Мощность гумусового горизонта 18–24 см, pH сол. — 4,8; содержание гумуса (по Тюрину) 4–4,8%, P_2O_5 — 14 мг, K_2O — 185–340 мг на кг почвы [12].

2.3. Методика проведения опытов

В соответствии с программой изучения были лабораторные и полевые исследования с семенами сортов сои ВНИИ-1 и Октябрь 70.

В лабораторных опытах изучали влияние основных концентраций и доз нитрагина, молибдена, стимуляторов симбиотической активности на посевные качества семян. На первом этапе, в 1992 году, сравнивали посевные качества семян, обработанных отдельно взятыми препаратами и комплексами препаратов, определяли действие прилипателя на семена I класса и на неклассных семенах по всхожести. В 1993 году были испытаны препараты и баковые смеси препаратов на семенах I и III классов. В опытах определяли энергию прорастания и лабораторную всхожесть по стандартной методике. В 1994-1995 г. г. дополнительно определяли интенсивность начального роста растений.

Полевые опыты с баковыми смесями отдельных и комплексных препаратов закладывались в двух пунктах Амурской области, в южной (с. Садовое Тамбовского района) и северной зоне (с. Белоярово Мазановского района). Повторность опыта шести-восьмикратная, величина делянки 1,8-4,5 м². Учёт урожая поделяночный с приведением к стандартной влажности. Статистическая обработка данных по Б. А. Доспехову [13].

За годы исследований было проведено сравнительное испытание следующих препаратов: нитрагин в дозе 100 тыс. — 1 млн. клеток ризобий на 1 кг семян, молибдена — 25 г молибдата аммония натрия на гектарную норму семян, гибберсиб, при концентрации рабочего раствора $2 \cdot 10^{-5}$, парааминобензойная кислота (ПАБК) — $2 \cdot 10^{-7}$, лентехнин — 0,02%, янтарная кислота — 0,02% и прилипатель — натриевая соль карбоксилметилцеллюлозы (NaКМЦ) 200 г на 1 кг семян.

3. Результаты исследования

3.1. Влияние сроков обработки на урожайность

В большинстве случаев, при использовании парааминобензойной кислоты, необходимо замачивание семян в течение 10-12 часов, которое обеспечивает наибольший эффект [10, 11]. Однако этот приём хорошо зарекомендовал себя на зерновых культурах и при обработке небольших партий не может быть использован при обработке сои комплексными препаратами и технологичен, так как имеет дискретный характер. Поэтому в комплексах с применением ПАБК была

сделана попытка определить оптимальную экспозицию между обработкой и посевом семян.

Заметно снижение урожайности наблюдается при отлёжке семян после обработки более чем 48 часов. В варианте отлёжки 120 часов обработанные семена были практически равны контролю (таблица 1).

Таблица 1

Влияние срока предпосевной обработки на урожайность сои, ц/га

Варианты (экспозиция между обработкой и посевом)	Без NaKMЦ		С NaKMЦ	
	1993 г.	1995 г.	1993 г.	1995 г.
1. Контроль	19,8	21,4	20,1	21,4
2. 1 час	18,5	25,5 ⁺	19,2	25,2 ⁺
3. 12 часов	19,4	24,1 ⁺	21,3	24,9 ⁺
4. 24 часа	20,3	24,3 ⁺	21,5	24,5 ⁺
5. 48 часов	-	24,0 ⁺	-	24,2 ⁺
6. 120 часов	-	21,8	-	22,5
НСР ₀₅	1,6	1,9	1,6	1,9

Следует отметить, что действие прилипателя в этом случае было неоднозначным. Если в 1993 году варианты с прилипателем имели тенденцию к увеличению урожайности, то в 1995 году на фоне высоких прибавок от применения препарата его действие было незаметным. Следовательно, обработанные комплексными препаратами семена сои не теряют свои урожайные качества в течение двух суток. Дальнейшее увеличение времени отлёжки семян может привести к потере положительного эффекта от обработки их комплексными препаратами.

3.2. Доза протравителей в баковых смесях, урожайные и посевные качества семян

При предпосевной обработке семян необходимо учитывать, что прилипатель усиливает действие протравителей. В наших опытах действие дозы протравителя сказывалось на энергии прорастания, полевой всхожести и урожайности сои (таблица 2). Энергия прорастания при половине дозы протравителей в баковой смеси на 4,2% выше, чем в контроле, полевая всхожесть в этом варианте была — 4, выше, чем в варианте с полной дозой протравителя. Прибавка урожая семян в 8,7% была достоверно выше, чем в контроле, но несущественна по сравнению с вариантом 3.

Таким образом, уменьшение дозы протравителя в два раза при обработке комплексными препаратами с нейтральными прилипателями, улучшает посевные качества семян, то есть всегда в полной мере повышает их продуктивность.

Таблица 2

Влияние доз протравителя при предпосевной обработке на посевные качества и урожайность сои, среднее за 1992...1994 г. г.

Варианты	Энергия прораст., %	Лаб. всх., %	Пол. всхожесть, %	Сила роста		Урожайность ц/га	Прибавка урожайности	
				длина пророст, см	масса 1 раст.		ц/га	%
1. Контроль	86,6	92,5	74,4	18,2	1,12	20,7		
2. Н+Мо+ПАБК+1,0 дозы Б	89,8	94,9	72,8	18,9	1,24	22,5*	1,8	8,7
3. Н+Мо+ПАБК+0,5 дозы Б	90,4	94,8	76,8	20,1*	1,14	21,9	1,2	5,8
+NaKMЦ	3,1	4,1	3,9	1,1	0,11	1,7		

3.3. Состав баковой смеси при предпосевной обработке семян и урожайность сои

Изучение баковых смесей препаратов шло по двум направлениям:

— изучение отдельных препаратов на фоне естественной инокуляции семян сои;

— изучение комплексных препаратов, включающих наряду с изучаемыми компонентами, известные своей эффективностью, в условиях среднего Приамурья, комплекс из бактериального удобрения (нитрагина) и микроудобрения (молибдена).

На фоне естественной инокуляции растений сои наиболее высокий результат показала обработка семян сои лентехнином — 13% и ПАБК — 10,9%. Слабый эффект от применения янтарной кислоты — 5,7% и гибберсиба — 2,1%. Применение комплекса баковых смесей в эти же годы в составе из этих же препаратов, с включением нитрагина и молибдена, дали прибавку 7,7–12,2%, а при добавлении прилипателя — 18,1–21,2% (таблица 3).

Таблица 3

Влияние предпосевной обработки семян сои лентехнином, парааминобензойной и янтарной кислотами на урожайность в южной зоне, 1993-1994 г. г., ц/га

Варианты	1993 г.	1994 г.	Средняя	Прибавка к контролю	
				ц/га	%
1. Контроль	19,3	19,3	19,3	-	-
2. Л	22,4	20,9	21,8	2,5	13,0
3. ПАБК	22,2	20,7	21,4	2,1	10,9
4. ЯК	20,2	20,5	20,4	1,1	5,7
5. ГС	21,2	18,2	19,7	0,4	2,1

В северной зоне более высокие результаты при инокуляции растений сои природными штаммами были получены при обработке семян янтарной кислотой (таблица 4). За два года испытаний было отмечено увеличение урожайности в указанном варианте на 13,1%, от лентехнина прибавка была получена в 10%, от ПАБК – 0,5%, от гибберсиба отмечено уменьшение урожая в 5,7%, что очевидно связано с затягиванием вегетационного периода.

Таблица 4

Влияние предпосевной обработки семян сои лентехнином, парааминобензойной и янтарной кислотами на урожайность в северной зоне, в 1993-1994 г. г., ц/га

Варианты	Годы		Среднее	Прибавка к контролю	
	1993 г.	1994 г.		ц/га	%
1. Контроль	20,9	17,3	19,1	-	-
2. Л	23,2	19,1	21,1	2,0	10,0
3. ПАБК	20,7	17,8	19,2	0,1	0,5
4. ЯК	24,0	19,1	21,6	2,5	13,1
5. ГС	19,7	16,3	18,0	-1,1	5,7

В среднем по опытам на естественном фоне прибавка урожая от лентехнина — 11,4%, от янтарной кислоты — 9,4%, от парааминобензойной кислоты 5,7%.

Низкая эффективность парааминобензойной кислоты по нашему мнению объясняется краткосрочным воздействием препарата на семена. В большинстве исследований замачивание семян в растворе препарата более чем на 10 часов активизирует семена в достаточной степени. Краткое воздействие не даёт полноценных результатов (таблица 5).

Таблица 5

Влияние предпосевной обработки семян сои лентехнином, парааминобензойной и янтарной кислотами на урожайность в Амурской области, в 1993-1994 г. г., ц/га

Варианты	Зона		Прибавка к контролю	
	южная	северная	ц/га	%
1. Контроль	19,3	19,1	-	-
2. Л	21,8	21,1	2,2	11,4
3. ПАБК	21,4	19,2	1,1	5,7
4. ЯК	20,4	21,6	1,8	9,4
5. ГС	19,7	18,0	-0,4	-2,1

Влияние комплексных препаратов, включающих бактериальные удобрения (нитрагин), микроудобрения (молибден), биологически активные вещества (лентехнин, янтарную кислоту и парааминобензойную кислоту), на урожайность сои показано в таблице 6. Наиболее высокую прибавку урожая по сравнению с контролем обеспечивает баковая смесь в составе всех вышеперечисленных компонентов — 2,4 ц/га или 13%. Это на 1,4 ц/га (7,6%) больше, чем в общеизвестном в составе нитрагина и молибдена, эффективность которого выше, чем в контроле на 5,4%. Включение в состав баковой смеси лентехнина в среднем не обеспечивает дальнейшего улучшения комплекса, хотя в отдельные годы прибавка была существенной. Например, в 1992 году введение лентехнина в баковую смесь обеспечило в южной зоне прибавку урожая 2,2 ц/га или 9,6%. Однако в последующие годы не подтвердили высоких урожайных свойств этого комплекса. За годы исследований у варианта 4 “нитрагин + молибден и янтарная кислота” средняя урожайность выше, чем в контроле на 7,1% и выше, чем в других вариантах на 0,3 ц/га. Наиболее высокие прибавки были получены в 1992 и 1995 годах как по южной, так и по северной зоне. Вариант комплекса с ПАБК дал среднюю урожайность 19,9 ц/га. Это на 8,1% выше, чем в контроле и на 1-2,7% выше, чем в других вариантах с отдельными биологически активными веществами, но ниже на 4,9%, чем в варианте “нитрагин + молибден + янтарная кислота + лентехнин + ПАБК”. При обработке семян этим комплексом были ежегодные прибавки, как в южной, так и в северной зонах области.

Таблица 6

Влияние предпосевной обработки семян на урожайность сои в среднем за 1992...1995 г. г., ц/га

Варианты	Зона		Прибавка к контролю	
	южная	северная	ц/га	%
Контроль	21,0	15,9	-	-
H+Mo	22,0	16,8	+1,0	5,4
H+Mo+Л	22,2	16,5	+1,0	5,4
H+Mo+ЯК	22,8	16,6	+1,3	7,1
H+Mo+ПАБК	22,8	16,8	+1,5	8,1
H+Mo+ПАБК+Л+ЯК	23,9	17,7	+2,4	13,0

Следует отметить, что наиболее высокую урожайность показывали комплексы, в которых был введён прилипатель (таблица 7).

Таблица 7

Влияние прилипателя на качество предпосевной обработки семян сои комплексными препаратами по урожайности в среднем за 1992...1995 г. г., ц/га

Варианты	Без прилипателя	С прилипателем	Прибавка	
			ц/га	%
Контроль	18,2	18,6	0,4	2,1
H+Mo	19,0	19,8	0,8	4,2
H+Mo+Л	19,0	19,7	0,7	3,7
H+Mo+ЯК	19,0	19,8	0,8	4,2
H+Mo+ПАБК	19,2	20,4	1,2	6,2
H+Mo+ПАБК+Л+ЯК	19,1	21,0	1,9	9,9

В среднем в комплексных препаратах действие прилипателя увеличивало урожайность на 3,7-9,9%. Следовательно, особенностью действия прилипателя считается улучшение эффективности препаратов при предпосевной обработке семян сои, что может увеличить урожайные свойства семян на 2-10%.

Следует отметить, что в южной зоне более высокие прибавки были получены при применении лентехнина (13%), в северной зоне при применении янтарной кислоты. Ухудшение урожайных свойств семян от обработки гиберсибом более заметно было в северной зоне.

Таким образом, применение при предпосевной обработке активаторов роста и развития растений даёт возможность получать дополнительную продукцию. Наиболее высокие прибавки урожая могут

быть получены при применении лентехнина в южной зоне и янтарной кислоты в северной. Для успешного применения ПАБК необходимо усовершенствование технологии приёма, обеспечивающего длительное воздействие препарата на семена. Применение на сое гибберсиба без других препаратов в условиях Амурской области не рекомендовано.

Список литературы

1. Енкен В. Б. Соя. М., 1959, 620 с.
2. Доросинский Л. М. Клубеньковые бактерии и нитрагин. Л.: Колос, 1970, 171 с.
3. Мишустин Е. Н., Шильникова В. К. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс. М.: Наука, 1973, 288 с.
4. Посыпанов Г. С. Биологический азот — проблемы экологии и растительного белка. М.: из-во МСХА, 1994.
5. Жизневская Г. А. Медь, молибден и железо в азотном обмене бобовых растений. М.: Наука, 1972, 44 с.
6. Казачков Ю. Н., Шелевая Г. А. Эффективность комплексного применения макро- и микроэлементов и нитрагина под сою при возделывании на ровной и гребневой поверхности // Приёмы повышения продуктивности в соеводстве: сб. научн. тр. / РАСХН. Сиб. отделение ВНИИ сои. — Новосибирск, 1991, с. 143-152.
7. Шильникова В. К. Эффективность инокуляции в зависимости от обработки синтетическими регуляторами роста. Изв. ТСХА, 1992, вып. 1, с. 85-91.
8. Муромцева Г. С., Чкаников Д. И., Кулаева О. Н., Гамбург К. З. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. — М.: Агропромиздат, 1987.
9. Пруссакова Л. Д. Регуляторы роста в растениеводстве. — Сельскохозяйственная биология, 1984, №3 с. 3-11.
10. Кефели В. И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. — М., 1974.
11. Толкачёва Н. З. Способы усиления симбиотической азотфиксации в посевах сои на юге Украины. Науч.-техн. бюл. ВНИИ сои/СО ВАСХНИЛ. Новосибирск, 1987, вып. 33, с. 28-35.
12. Куркаев В. Т., Шелевой Г. К., Степкина Р. Н. Почвы и диагностика питания растений в Приамурье. Методические рекомендации. Новосибирск, 1978, 94 с.
13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1972, 306 с.