

УДК 633.34: 631.6.02: 631.51: 631.8

## **Урожайность сои сорта Казачка на эрозионно-опасном склоне в зависимости от способа основной обработки почвы и минеральных удобрений**

Рычкова М. И., Мищенко А. В.

*ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», п. Рассвет, Россия, E-mail: [rychkova-1980@list.ru](mailto:rychkova-1980@list.ru)*

### *Аннотация:*

Представлены результаты трехлетних полевых исследований по влиянию способов основной обработки почвы и минеральных удобрений на урожайность сои сорта Казачка, полученных в условиях эрозионно-опасного склона на черноземе обыкновенном карбонатном в Ростовской области.

Исследованиями установлено, что в условиях эрозионно-опасного склона эффективным способом основной обработки почвы при возделывании сои сорта Казачка является чизелевание и внесение повышенного уровня минеральных удобрений нормой  $N_{84}P_{30}K_{48}$  (162 кг д.в. на 1 га севооборотной площади). При этом формируются наибольшие показатели запасов продуктивной влаги в почве и прибавки урожайности – 0,38 т/га.

Чизелевание способствовало увеличению окупаемости 1 кг удобрений прибавкой урожая на 0,13-0,35 кг/кг в сравнении со вспашкой.

*Ключевые слова:* соя, способ основной обработки почвы, запасы продуктивной влаги, минеральные удобрения, эрозионно-опасный склон, урожайность.

The yield of soybean varieties Kazachka erosion-dangerous slope depending on the method of basic soil treatment and mineral fertilizers

Rychkova M. I. Mishchenko A. V.

*Federal Rostov agricultural research center, Rassvet village, Russia, E-mail: [rychkova-1980@list.ru](mailto:rychkova-1980@list.ru)*

### *Annotation:*

The results of three-year field studies on the influence of methods of basic tillage and mineral fertilizers on the yield of soybean varieties Kazachka, obtained in the conditions of erosion-dangerous slope of ordinary carbonate chernozems (according WRB, 2014, – Haplic Chernozem) of the Rostov region.

Studies have found that in the conditions of erosion-dangerous slope an effective way of basic soil treatment in the cultivation of soybean varieties Kazachka is chisel and the introduction of an increased level of mineral fertilizers norm  $N_{84}P_{30}K_{48}$  (162 kg d. V. per 1 ha of crop area). At the same time, the highest indicators of productive moisture reserves in the soil and yield increase are formed-0.38 t/ha.

Chiseling contributed to an increase in the payback of 1 kg of fertilizers by an increase in yield by 0.13-0.35 kg/kg in comparison with plowing.

*Key words:* soybean, method of basic tillage, reserves of productive moisture, mineral fertilizers, erosion-dangerous slope, yield.

## **Введение**

В современной экономической ситуации актуализировался процесс перехода на более доходные возделываемые культуры, к которым относится и соя. С агрономической точки зрения, являясь азотфиксатором, соя обогащает почву азотом, улучшает ее структуру. При благоприятных условиях она может оставлять в почве до 50-80 кг азота на гектар [4].

В настоящее время сою возделывают более чем в 80-ти странах мира. Тогда, как на долю ЮФО, по данным Росстата, приходится всего 15% валового сбора РФ, а урожайность ее на богаре в условиях Ростовской области в среднем составляет 10 ц/га [7].

Современные достижения в передовых производящих странах в технологии возделывания сои, а также все ухудшающееся состояние плодородия почв, требуют пересмотра традиционной системы возделывания этой культуры на внедрение экологически-безопасных технологий, адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона и направленных на улучшение влагообеспеченности агроценозов, ресурсосбережение, повышение продуктивности и т.д. [2].

В связи с этим, целью наших исследований являлось научное обоснование элементов технологии возделывания сои – способа основной обработки почвы и норм минеральных удобрений, направленных на ресурсосбережение и повышение урожайности этой культуры при возделывании в условиях эрозионного склона.

## **Материалы и методы исследования**

Опыты по изучению влияния способов основной обработки почвы и удобрений на урожайность зерна сои закладывались на опытном поле ФГБНУ ФРАНЦ в 2016-2018 гг. Аксайского района Ростовской области.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке, среднеэродирован, с содержанием гумуса в  $A_{\text{пах}}$  3,8-3,83%, пористостью пахотного горизонта – 61,5 %, подпахотного – 54 %. Наименьшая влагоемкость активного слоя почвы составляет 33-35 %, влажность завядания – 15,4 %. Содержание общего азота в

слое 0-30 см составляет 0,14-0,16 %, подвижных фосфатов – 15,7-18,2 мг/кг, обменного калия – 282-337 мг/кг почвы. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,1-7,3).

Климат зоны проведения исследований – засушливый, умеренно жаркий. Среднее многолетнее количество осадков 492 мм. Среднегодовая температура воздуха составляет 8,8°C [1].

В опыт были включены два фактора: обработка почвы и минеральные удобрения.

Способ основной обработки почвы включал 2 варианта:

–отвальная обработка – отвальная вспашка осуществлялась плугом ПН-4-35 под сою на глубину 25-27 см (контроль);

– почвозащитная – чизельная обработка проводилась чизельным плугом ПЧ-2,5, как основная обработка – на глубину 25-27 см.

Эффективность различных способов основной обработки почвы изучали по трем уровням минерального питания: без удобрений,  $N_{46}P_{24}K_{30}$  (100 кг д.в. на 1 га севооборотной площади) – рекомендованный для приазовской зоны Ростовской области и  $N_{84}P_{30}K_{48}$  (162 кг д.в. на 1 га севооборотной площади) – повышенный уровень применения удобрений.

В полевом опыте высевали сорт сои Казачка. Предшественником была озимая пшеница. Агротехника применялась, рекомендованная зональными системами земледелия [5].

При проведении исследований использовали методики А.Н. Костякова, Б.А. Доспехова [6, 3].

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Годы проведения опытов отличались по метеорологическим условиям, что в свою очередь отразилось на показателях гидротермического коэффициента, который в 2016 году составил 0,78, 2017 году – 0,3, в 2018 году – 1,2 при среднемноголетнем значении 0,8, характеризуя периоды вегетации сои как засушливый, сухой и слабозасушливый, соответственно.

Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на посевах сои складывались из атмосферных осадков, выпадающих в течение вегетации и влаги, накопленной за осенне-зимний период.

Анализ полученных в результате исследований опытных данных показал, что перед посевом сои запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-30 см в среднем за три года при отвальном способе основной обработки почвы составили 9,78 мм. Более высокие запасы доступной влаги – 14,06 мм обеспечивал чизельный способ основной обработки почвы (таблица 1).

В слое почвы 30-50 см разница в запасах продуктивной влаги составила 0,51 мм, или 2,6 % с незначительным преимуществом чизельной обработки почвы в сравнении с отвальной обработкой почвы. В то время как в слое 50-100 см при чизельном способе обработки почвы запасов продуктивной влаги накопилось на 36,23 % больше, чем на контрольном варианте.

В слое почвы 0-100 см чизельный способ основной обработки почвы способствовал увеличению содержанию продуктивной влаги на 26,73 % в сравнении со вспашкой.

В целом запасы продуктивной влаги по вариантам опыта в метровом слое почвы, изменялись от 65,69 мм при отвальной обработке почвы до 83,25 мм при чизельной обработке почвы и оценивались по шкале А. Ф. Вадюниной как «плохие».

*Таблица 1 – Запасы продуктивной влаги на посевах сои сорта Казачка в зависимости от способа основной обработки почвы, мм, в среднем за 2016-2018 г.*

Способ обработки почвы	Слой почвы, см			
	0-30	30-50	50-100	0-100
Посев				
Чизельная	14,06	18,43	45,76	83,25
Отвальная (к)	9,78	17,96	33,59	65,69
Уборка				
Чизельная	0,00	0,56	5,44	6,11
Отвальная (к)	0,00	0,00	2,72	4,18

К моменту уборки сои в метровом слое почвы наибольшее количество продуктивной влаги – 6,11 мм отмечено на варианте с чизельной обработкой почвы, что больше на 46%, чем на контрольном варианте опыта.

Сухой и засушливый периоды вегетации сои в годы проводимых исследований отрицательно отразились на формировании урожайности. При естественном плодородии урожайность сои сорта Казачка составляла 0,61-0,62 т/га. Внесение минеральных удобрений обеспечивало более высокую урожайность (таблица 2).

*Таблица 2 – Урожайность сои сорта Казачка в зависимости от способа основной обработки почвы и уровня минерального питания, т/га, в среднем за 2016-2018 гг.*

Способ обработки почвы	Урожайность, т/га			Прибавка от удобрений, т/га			
	Уровни минерального питания						
	0	1	2	т/га	%	т/га	%
Чизельная	0,62	0,89	1,0	0,27	43,55	0,38	61,29
Отвальная (к)	0,61	0,86	0,97	0,25	40,98	0,36	59,02
НСР <sub>0,5</sub> для фактора обработки почвы – 0,034 т/га; для фактора удобрений – 0,041 т/га.							

При отвальном способе обработке почвы и внесении минеральных удобрений нормой N<sub>46</sub>P<sub>24</sub>K<sub>30</sub> урожайность составила 0,86 т/га, прибавка урожая сои – 0,25 т/га или 40,98 %. Чизельная обработка почвы на глубину 25-27 см

способствовала более высокой урожайности: 0,89т/га и прибавка урожая – 0,27 т/га или 43,55 %.

Возделывание сои по чизельной обработке почвы и внесение повышенного уровня минеральных удобрений нормой  $N_{84}P_{30}K_{48}$  приводило к достоверному увеличению урожайности сои до 1,0 т/га и прибавке на 2,27 % в сравнении совспашкой.

Окупаемость 1 кг внесенных удобрений прибавкой урожайности при внесении  $N_{46}P_{24}K_{30}$  и отвальной обработке почвы составила 2,50 кг на 1 кг внесенных удобрений. Чизелевание способствовало получению большей окупаемости 1 кг удобрений прибавкой урожая – 2,70 кг/кг (таблица 3).

*Таблица 3 – Эффективность использования удобрений сои сорта Казачка в зависимости от способа основной обработки почвы и уровня минерального питания, в среднем за 2016-2018 гг.*

Фон удобрений	Способ основной обработки	Сумма НРК	Прибавка урожайности, т/га	Окупаемость 1 кг удобрений прибавкой урожая, кг
$N_{46}P_{24}K_{30}$ (1-й уровень)	Чизельная	100	0,27	2,70
	Отвальная (к)		0,25	2,50
$N_{84}P_{30}K_{48}$ (2-й уровень)	Чизельная	162	0,38	2,35
	Отвальная (к)		0,36	2,22

Внесение минеральных удобрений нормой  $N_{84}P_{30}K_{48}$  приводило к снижению их окупаемости до 2,22-2,35 кг/кг соответственно.

### **Заключение**

На основании проведённых исследований по влиянию способа обработки почвы и минеральных удобрений на урожайность сои сорта Казачка следует, что в условиях эрозионно-опасного склона на черноземе обыкновенном карбонатном в Ростовской области необходимо отдавать предпочтение чизельной обработке почвы и внесению повышенного уровня минеральных удобрений нормой  $N_{84}P_{30}K_{48}$  (162 кг д.в. на 1 га севооборотной площади). При таком способе обработке почвы были получены наибольшие показатели запасов продуктивной влаги в почве и прибавки урожайности – 0,38 т/га.

Чизелевание способствовало увеличению окупаемости 1 кг удобрений прибавкой урожая на 0,13-0,35 кг/кг в сравнении со вспашкой.

### **Список литературы**

1. Агроклиматические ресурсы Ростовской области. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 250 с.

2. Баранов В.Ф. Опыт и перспективы возделывания сои на юге России, Рычкова М. И., Мищенко А. В., Урожайность сои сорта Казачка на эрозионно-опасном склоне в зависимости от способа основной обработки почвы и минеральных удобрений // «Живые и биокосные системы». – 2019. – № 29; URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-29/article-2>

ВНИИМК, Краснодар: ГБУ КК «Кубанский с/х ИКЦ». Режим доступа URL: <http://www.kaicc.ru/node/459> (дата обращения 14.10.2019)

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / 4-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1979. 416 с.

4. Енкен В.Г. Соя. М.: Сельхозгиз, 1959. С.12.

5. Зональные системы земледелия Ростовской области (на период 2013-2020 гг.) / Горбаченко Ф.И., Гринько А.В., Пасько В.И. и др. ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии. Ростов-на-Дону, 2013. Ч. 2. С. 164-172.

6. Костяков А.Н. Основы мелиорации. М.: Сельхозгиз, 1957. 750 с.

7. Соевые перспективы // Крестьянин KR-News.Ru. Информационный портал Ростовской области. Режим доступа URL: <https://www.krestianin.ru/articles/58304-soevye-perspektivy>. (дата обращения: 14.10.2019)

### **Spisok literaturey**

1. Agro-climatic resources of the Rostov region. L.: Gidrometeoizdat, 1972. 250 PP.

2. Baranov V. F. Experience and prospects of soybean cultivation in the South of Russia, VNIIMK, Krasnodar SBU CC "Kuban с/х ICC". URL access mode: <http://www.kaicc.ru/node/459> (accessed 14.10.2019)

3. Dospekhov, B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results) / 4th ed., pererab. and additional M.: Kolos, 1979. 416 PP.

4. Enken V. G. Soy. Moscow: Selhozgiz, 1959. C. 12.

5. Zonal systems of agriculture of the Rostov region (for the period 2013-2020) / F. I., Gorbachenko, A.V. Grinko, V. I. Pasko et al. wildebeest of the don research Institute of the Russian Academy of agriculture. Rostov-on-don, 2013.Part 2.Pp. 164-172.

6. Kostyakov A. N. Fundamentals of land reclamation. Moscow: Selhozgiz, 1957. 750 PP.

7. Soybean prospects / newspaper the Farmer KR-News.Ru Information. portal of the Rostov region. URL access mode: <https://www.krestianin.ru/articles/58304-soevye-perspektivy>. (accessed 14.10.2019)