

УДК 631.33:635.655

DOI: 10.24412/1999-6837-2021-2-137-143

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОСЕВА СОИ РАЗЛИЧНЫМИ ПОСЕВНЫМИ АГРЕГАТАМИ

**Виктор Владимирович Елифанцев, Яков Александрович Осипов,
Юрий Александрович Вайтехович**

*Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт сои»,
г. Благовещенск*

Аннотация. В статье представлены результаты оценки качества посева сои различными современными посевными агрегатами по показателям заданной нормы высева семян, глубины заделки семян, нормативной ширины междурядий и густоты стояния растений. Полевой опыт проводили в 2017–2018 гг. в Амурской области на опытном поле ДальНИИМЭСХ на типичной луговой черноземовидной почве. Выявлено, что наибольший балл за качество посева 12,1 имеет посевной агрегат John Deer 1890, на 0,35 балла ему уступает агрегат Amazon DMC 9000, а оценка агрегата Томь 12 составила 10,55 баллов. Наибольшую урожайность сформировали растения сои при посеве агрегатом John Deer 1890 – 1,87 т/га. Посевной агрегат John Deer 1890 по урожайности сои несущественно превзошёл Amazon DMC 9000 (St) – 0,07 т/га или 3,88%. Аграриям области рекомендуется использовать для посева сои широкозахватные высокопроизводительные посевные агрегаты Case Pro Disk 500 AFS, Lemken Solitair 12, Horsch Pronto 9 DC, Amazon DMC 12000 и John Deer 1890.

Ключевые слова: показатели качества, посев, агрегат, урожайность, соя, Приамурье.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF SOYBEAN SOWING BY DIFFERENT SOWING AGGREGATES

V. V. Epifantsev, Ya. A. Osipov, Yu. A. Vaitekhovich

All-Russian Scientific Research Institute of Soybean, Blagoveshchensk

Abstract. The article presents the results of the quality assessing of soybean sowing by different modern sowing units by indicators of the specified seeding rate, seed embedding depth, standard row spacing and plants densities. The field experiment was conducted on the on typical meadow chernozemic soil in the experimental field of FSBSI FERIMEA in the Amur region in 2017-2018. It was found that a sowing unit John Deer 1890 had the highest score for sowing quality – 12.1, it was 0.35 points behind the unit Amazon DMC 9000, and the score of the unit Tom 12 was 10.55 points. The highest yield was formed by the soybean plants when planting with John Deer 1890 unit – 1.87 t/ha. The seeding unit John Deer 1890 was insignificantly higher than Amazon DMC 9000 (St) by soybean yield – 0.07 t/ha or 3.88%. Agrarians of the region are recommended to use wide-cut high-performance seeding units Case Pro Disk 500 AFS, Lemken Solitair 12, Horsch Pronto 9 DC, Amazon DMC 12000 and John Deer 1890 for sowing soybean.

Key words: quality indicators, sowing, unit, yield, soybean, Priamurye.

Введение. В настоящее время аграрии Приамурья для посева сои применяют разнообразные современные посевные агрегаты [1]. Сравнительных испытаний отечественных и зарубежных образцов этих сельскохозяйственных машин здесь не проводили [5]. Качество посева в одинаковых почвенно-климатических условиях на типичных полях в области пока никто не оценивал.

По технологическому процессу посева семян, внешнему виду, типу бункера, распределительно-высеивающему аппарату, типу сошников и других рабочих органов многие современные посевные агрегаты похожи друг на друга. Но по конструктивным особенностям узлов, механизмов и устройств, деталей рабочих органов, характеру выполнения операций и инженерным решениям технические средства существенно различаются между собой [3].

Фирмы, изготавливающие и реализующие современные посевные агрегаты, широко рекламируют достоинства своих изделий, но не раскрывают недостатки их конструкций в процессе эксплуатации. Амурским аграриям, приобретающим посевные агрегаты различных фирм, на собственном опыте приходится проверять качество их работы на различных полях в различных производственных условиях, оценивать технические характеристики, надежность, долговечность, возможность замены узлов, деталей и механизмов.

Цель исследований – выявить перспективные современные посевные агрегаты, обеспечивающие высокое качество посева и урожайность сои на полях Приамурья.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2017–2018 гг. на опытном поле ФГБНУ ДальНИИМЭСХ. Оно находится в Тамбовском районе Амурской области. Почва поля типичная лугово-черноземовидная, среднемошная. В ней содержалось гумуса, определенного по методу Тюрина в модификации ЦИНАО – 4,5–4,7 %, Нитратного азота, определенного ионометрическим методом согласно ГОСТ 26951-86 было 4,02 – 4,47 мг на 100 г почвы. Содержание подвижного фосфора, установленного по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО, достигало 5,5–5,8 мг/100 г. Калия (по Кирсанову в модификации ЦИНАО) было в пределах 15–19 мг/100 г почвы. Реакция почвенного раствора оценивалась как среднекислая и была в пределах рН КС1 5,0–5,2. Рельеф опытного поля – ровный. Микрорельеф участка под опытом слабо выражен. Глубина пахотного слоя доходит до 25 см.

Для 2017 г. Было характерно теплое и сухое лето. Летний период 2018 г. по температурным показателям был прохладнее 2017 г. на 0,4° С, но превышал многолетние данные на 0,3°С. По сумме осадков он превосходил 2017 г. на 132 мм, их выпало выше нормы (средней многолетней суммы) на 137 мм (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия летнего периода вегетации сои

Месяц	Температура воздуха, °С (данные ГМС г. Благовещенска)			Осадки, мм (данные ГМС с. Садовое)		
	2017 г.	2018 г.	средняя многолетняя	2017 г.	2018 г.	среднее многолетнее
Июнь	19,0	17,9	18,8	77	188	85
Июль	22,5	22,3	21,5	68	182	106
Август	19,9	20,1	19,2	154	61	103
За лето	20,5	20,1	19,8	299	431	294

Погодные условия 2017 г. были удовлетворительными для всех сельскохозяйственных культур (ГТК (гидротермический коэффициент)=0,9 – 2,6). Менее благоприятным по метеорологическим условиям для возделывания сои был 2018 г. (ГТК=0,5 - 3,4).

Материалом для исследования служил сорт сои амурской селекции Лазурная. Метод исследований – полевой опыт.

В 2017–2018 гг. был заложен опыт по изучению качества посева современными посевными агрегатами, используемыми для посева сои в различных хозяйствах области. В опыте изучали сеялки: 1. Amazon DMC 9000 (контроль); 2. Amazon DMC 12000; 3. Case Pro Disk 500 AFS; 4. John Deer 1890; 5. Lemken Solitair 12; 6. Horsch Pronto 9 DC, 7. Томь 12. Посевной агрегат Amazon DMC 9000 широко используется в хозяйствах области, поэтому был взят за контроль. Этот агрегат имеет следующие основные технические характеристики: ширина захвата – 9 м; скорость при посеве – 10-15 км/ч; тяговая потребность – 180/250 кВт/л. с. Площадь посевной деланки 10800 м² (300×36 м), учетной 3600 м² (300×12 м), повторность трехкратная.

В севообороте предшественником сои была пшеница яровая сорта Арюна. Семена сои в 2017 г. высевали 20 мая, в 2018 г. - 23 мая. Все агрегаты её сеяли рядовым способом. Для всех сеялок норма высева сои соответствовала 800 тыс. шт./га. Глубина заделки семян была в пределах 5 см. После посева почву прикатывали. Уход за посевами включал боронование до всходов и по всходам сои и обработку гербицидами. Боронили деланки опыта легкими боронами БПРЗ – 1,2 конструкции ДальНИИМЭСХ [10]. Сначала деланки опыта обрабатывали почвенным гербицидом Бегин, КЭ 1,6 л/га. Затем, по вегетации, применяли смесь гербицидов Базагран, ВР 2,0 л/га + Зодиак, ВР 0,8 л/га + ГалактАлт, КЭ 0,2 л/га. Убирали урожай сои комбайном John Deer 3316. Полученную с каждой деланки урожайность учитывали весовым методом.

В опыте проводили сопутствующие наблюдения и учеты. При фенологических наблюдениях определяли фазы роста и развития сои. Началом фазы считали появление характерных изменений и признаков у 10% растений. Массовое прохождение фазы – когда они отмечались более чем у 50%. За окончание принималось появление изменений не менее, чем у 80% растений [7]. Определяли качество посева сои, засоренность деланок, согласно методикам, описанным в пособиях [2, 6]. Данные, полученные в опыте, обрабатывали методом дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова [4].

Результаты исследований. При оценке степени засоренности посевов сои на деланках опыта глазомерным методом использовали шкалу А.И. Мальцева [2]. В изучаемых вариантах на специальных наблюдательных площадках площадью 1 м² отмечали единичные сорняки. В изучаемых вариантах опыта и контроле засоренность посевов была в пределах одного балла. Существенного влияния на урожайность сои она не оказала. Отклонения от заданной глубины посева семян сои на деланках опыта составляли не более ± 1 см. Такие пределы соответствуют агротехническим требованиям. Ко времени уборки на деланках опыта фактически густота стояния растений сои была в пределах от 720 до 750 тыс. шт./га. Отклонения по этому показателю оценивались как несущественные. Потери семян сои на деланках опыта при уборке комбайном John Deer 3316 были в пределах ±1,2%. При оценке данных по этому показателю существенных отклонений в опыте не было выявлено.

Качество посева оценивала специальная комиссия в баллах. При оценке качества посева наибольшее количество баллов (12,1) за время эксперимента было поставлено посевному агрегату John Deer 1890. На 0,35 балла ему уступал посевной агрегат Amazon DMC 9000 контрольного варианта (табл. 2).

Таблица 2

Качество работы посевных агрегатов, баллы (2017-2018 гг.)

Посевной агрегат	Показатель отклонения от				Сумма
	заданной нормы высева семян, %	заданной глубины заделки семян, см	нормативной ширины междурядий, см	густоты стояния, тыс. шт./га	
Amazon DMC 9000 <i>St</i>	3,75	2,60	2,80	2,60	11,75
Amazon DMC 12000	3,45	2,75	2,75	2,60	11,65
Case Pro Disk 500 AFS	3,60	2,60	2,80	2,65	11,55
John Deere 1890	3,80	2,80	2,75	2,75	12,10
Lemken Solitair 12	3,55	2,55	2,75	2,55	11,40
Horsch Pronto 9 DC	3,50	2,45	2,65	2,55	11,15
Томь 12	3,15	2,40	2,60	2,40	10,55

Большинство посевных агрегатов за качество проведения посевных работ получили от 11,15 до 11,65 баллов. Самая низкая оценка по посеву сои была у посевного агрегата Томь 12, она составила 10,55 баллов.

От качества проведенного различными агрегатами посева зависела урожайность сои. Наибольшую урожайность сои получили в четвертом варианте опыта – 1,8 т/га. Этот вариант опыта за время эксперимента показал несущественную прибавку урожайности сои по сравнению с контрольным вариантом. Она составила 0,07 т/га или 3,88%. Посевные агрегаты в третьем, пятом, шестом и втором вариан-

те опыта по урожайности сои в среднем за время эксперимента уступали контролю на 0,32 т/га, 0,23, 0,25 и 0,41 т/га. Соответственно в этих вариантах опыта прибавка урожайности сои по сравнению с седьмым вариантом составила 0,22 т/га, 0,61, 0,31 и 0,13 т/га. Если в 2017 г. посевные агрегаты второго, третьего, шестого и седьмого варианта опыта по урожайности сои существенно на 0,36–0,59 т/га уступали контролю, то в 2018 г. существенно уступал контролю на 0,54 т/га только посевной агрегат седьмого варианта. По остальным агрегатам снижение урожайности было не существенно (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность сои при посеве различными агрегатами

Посевной агрегат	Урожайность, т/га			Прибавка урожайности	
	2017 г.	2018 г.	Средняя	т/га	%
Amazon DMC 9000 <i>St</i>	1,77	1,83	1,80	-	-
Amazon DMC 12000	1,28	1,50	1,39	-0,41	-22,8
Case Pro Disk 500 AFS	1,35	1,61	1,48	-0,32	-17,8
John Deere 1890	1,75	1,99	1,87	+0,07	+3,9
Lemken Solitair 12	1,48	1,66	1,57	-0,23	-12,8
Horsch Pronto 9 DC	1,41	1,69	1,55	-0,25	-13,9
Томь 12	1,18	1,34	1,26	-0,54	-30,0
НСР ₀₅ , т/га	0,33	0,45			

Для оценки существенности частных различий вычислили ошибку разности средних, которая составила в 2017 г. $Sd = 0,157$ т и в 2018 г. $Sd = 0,214$ т. Наименьшая существенная разность (НСР₀₅) между вариантами опыта на 5% -ном уровне значимости была в пределах от 0,33 т/га до 0,45 т/га. Посевной агрегат седьмого вари-

анта опыта показал существенное снижение урожайности на 30% по сравнению с преобладающим в хозяйствах области контрольным агрегатом. Это объясняется тем, что качество укладки семян в борозду у агрегата Amazon DMC 9000 на 30–50% выше (равномерность, глубина, распределение), чем у агрегата Томь 12. В иссле-

дованиях ученых Дальневосточного ГАУ посевной агрегат Amazon DMC 12000 при прямом посеве сои работал удовлетворительно [8]. Ученые ДальНИИМЭСХ в своем труде описывают недостатки посевного агрегата Томь 12 [9]. Сведений о проведении сравнительной оценки качества посева сои современными посевными агрегатами в условиях Приамурья ранее не было.

Выводы. Таким образом, наибольшую оценку за качество посева в баллах (12,1) получила сеялка John Deer 1890, на 0,35 балла ей уступала сеялка контрольного варианта Amazon DMC 9000. Большинство посевных агрегатов за качество проведения посевных работ получили от 11,15 до 11,65 баллов. Самая низкая оценка по качеству посева сои была у посевного агрегата Томь 12, и составила 10,55 баллов.

Наибольшую урожайность (1,87 т/га) сформировали растения сои в варианте посева сеялкой John Deer 1890. Этот посевной агрегат в 2018 г. обеспечил прибавку урожайности сои по сравнению с контрольным агрегатом (Amazon DMC

9000) – 0,19 т/га или 3,88% за время эксперимента. Посевные агрегаты третьего, пятого, шестого и второго варианта опыта по урожайности за годы проведения эксперимента уступали контролю на 0,32 т/га, 0,23, 0,25 и на 0,41 т/га. Существенно за время эксперимента уступал контролю по урожайности сои только посевной агрегат Томь 12 – на 0,54 т/га или 30%. Снижение урожайности сои при посеве другими посевными агрегатами оценивается как незначительное или в пределах точности опыта.

Аграриям Приамурья рекомендуется использовать широкозахватные высокопроизводительные посевные агрегаты Case Pro Disk 500 AFS, Lemken Solitair 12, Horsch Pronto 9 DC, Amazon DMC 12000 и John Deer 1890. Они предпочтительны на больших полях с выровненным рельефом при возделывании сои по высокоинтенсивной технологии. Для повышения конкурентоспособности сеялки Томь 12, для проведения посева сои заводам производителям необходимо совершенствовать конструкцию.

Список литературы

1. Асеева, Т. А. Основы агрономии и технологии возделывания сельскохозяйственных культур на российском Дальнем Востоке / Т. А. Асеева, Е.П. Киселев // Приамурский институт агроэкономики и бизнеса (ПРИАБ) – Хабаровск : Изд-во ПРИАБ, 2011. – 318 с.
2. Баздырев, Г.И. Земледелие / Г.И. Баздырев, В. Г. Лошаков, А. И. Пупонин [и др.]; под ред. А. И. Пупониной. – Москва : КолосС, 2002. – 552 с.
3. Беляев, В. И. Сравнительная оценка показателей качества работы посевных машин / В. И. Беляев // Вестник Алтайского государственного университета. – 2018. – №10 (168). – С. 124–130.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с., ил.
5. Епифанцев, В. В. Урожайность сои при посеве современными посевными агрегатами в условиях Приамурья / В. В. Епифанцев, Я. А. Осипов, Ю. А. Вайтехович // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : тез. докл. всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 15 апр. 2020 г.) / Дальневост. гос. аграр. ун-т. – Благовещенск : Изд-во Дальневосточного гос. аграр. ун-та, 2020. – С. 26.

6. Косинский, В. С. Основы земледелия и растениеводства /В. С. Косинский, А. М. Рубанов, В. В. Ткачев, А. А. Сучилина; под ред. В. С. Косинского. – Москва : Колос, 1980. – 335 с., ил.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры). – Вып. 2. – Москва : [б. и.]. – 1989. – 194 с.
8. Немыкин, А. А. Влияние прямого посева на структуру агрофитоценоза и урожайность сои /А. А. Немыкин, Е. Б. Захарова, С. А. Немыкин // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : матер. всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 11 апр. 2018 г.). – В 2 ч. – Ч.1. – Благовещенск : Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2018. – С. 97–99.
9. Орехов, Г. И. Повышение эффективности возделывания сои за счет совершенствования способов и технических средств посева семян/ Г. И. Орехов, А. А. Цыбань // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 7–6. – С. 1007–1010.
10. Панасюк, А. Н. Основные элементы и средства механизации биологизированной безотходной технологии выращивания сои в Амурской области / А. Н. Панасюк, В. В. Епифанцев, Я. А. Осипов, В. А. Сахаров, А. Н. Демко, Г. И. Орехов // Масличные культуры. – 2019. - № 4 (180). – С. 61–69.

References

1. Aseeva, T. A., Kiselev, E. P. Osnovy agronomii i tekhnologii vozdelevaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur na rossiiskom Dal'nem Vostoke (Fundamentals of agronomy and technology of cultivation of agricultural crops in the Russian Far East), Priamurskii institut agroekonomiki i biznesa (PRIAB), Khabarovsk, Izd-vo PRIAB, 2011, 318 p.
2. Bazdyrev, G. I. Zemledelie (Agriculture), G. I. Bazdyrev, V. G. Loshakov, A. I. Puponin i dr.], pod red. A. I. Puponina, Moskva, KolosS, 2002, 552 p.
3. Belyaev, V. I. Sravnitel'naya otsenka pokazatelei kachestva raboty posevnykh mashin (Comparative assessment of performance indicators of seeding machines), Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo universiteta, 2018, No 10 (168), PP. 124-130.
4. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) (Field experiment methodology (with the basics of statistical processing of research results)), B.A. Dospekhov, 5-e izd., dop. i pererab., Moskva, Agropromizdat, 1985, 351 p., il.
5. Epifantsev, V. V., Osipov, Ya. A., Yu. A. Vaitekhovich. Urozhainost' soi pri poseve sovremennymi posevnymi agregatami v usloviyakh Priamur'ya (Soybean yield when sowing with modern seeding machines in the Amur region), Agropromyshlenni kompleks: problemy i perspektivy razvitiya: tez. dokl. vseros. nauch. - prakt. konf. (Blagoveshchensk, 15 apr. 2020 g.), Dal'nevost. gos. agrar. un-t, Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'nevostochnogo gos. agrar. un-ta, 2020, P. 26.
6. Kosinskii, V. S. Osnovy zemledeliya i rastenievodstva (Fundamentals of agriculture and crop production), V. S. Kosinskii, A. M. Rubanov, V.V. Tkachev, A. A. Suchilina, pod red. V. S. Kosinskogo, Moskva, Kolos, 1980, 335 p., il.
7. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury) (Methodology of the State va-

riety testing of agricultural crops (cereals, leguminous plants, corn and forage crops), Вып. 2, Moskva [b. i.], 1989, 194 p.

8. Nemykin, A. A., Zakharova, E. B., Nemykin, S. A. Vliyanie pryamogo poseva na strukturu agrofytotsenoza i urozhnost' soi (Influence of direct sowing on the structure of agrophytocenosis and yield of soybeans), Agropromyshlenniy kompleks: problemy i perspektivy razvitiya: mater. vseros. nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 11 apr. 2018 g.), V 2 ch., Ch.1., Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'nevostochnogo gos. agrarnogo un-ta, 2018, PP. 97–99.

9. Orekhov, G. I., Tsyban', A. A. Povyshenie effektivnosti vozdeleyvaniya soi za schet sovershenstvovaniya sposobov i tekhnicheskikh sredstv poseva semyan (Increasing the efficiency of soybean cultivation by improving the methods and technical means of sowing seeds), Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy, 2016, No 7–6, PP. 1007–1010.

10. Panasyuk, A. N., Epifantsev, V. V., Osipov, Ya. A., Sakharov, V. A. Demko, A.N., Orekhov, G. I. Osnovnye elementy i sredstva mekhanizatsii biologizirovannoi bezotkhodnoi tekhnologii vyrashchivaniya soi v Amurskoi oblasti (The main elements and means of mechanization of biologized waste-free technology for soybean growing in the Amur Region), Maslichnye kul'tury, 2019, No 4 (180), PP. 61–69.

© Епифанцев В. В., Осипов Я. А., Вайтехович Ю. А., 2021

Информация об авторах

Епифанцев Виктор Владимирович, д-р с.-х. наук, профессор, вед. научн. сотр., ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои, e-mail: viktor.iepifantsiev.59@mail.ru;

Осипов Яков Александрович, канд. техн. наук, доцент, ст. научн. сотр., ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои, г. Благовещенск, Амурская обл., Россия.

Вайтехович Юрий Александрович, мл. научн. сотр., аспирант, лаборатория механизации и автоматизации растениеводства; Амурская обл., Россия. ВНИИ сои, г. Благовещенск,

Information about the authors

Victor V. Epifantsev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher; Laboratory of mechanization and automation of crop production; All-Russian Scientific Research Institute of Soybean; e-mail: viktor.iepifantsiev.59@mail.ru;

Yakov A. Osipov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher; Laboratory of mechanization and automation of crop production; All-Russian Scientific Research Institute of Soybean.

Yuriy A. Vaitekhovich, Junior Researcher, Postgraduate Student; Laboratory of mechanization and automation of crop production; All-Russian Scientific Research Institute of Soybean.