

УДК 633.11

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА МАСЛИЧНОГО ПРИ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЯХ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Квашин Александр Алексеевич
д. с.-х. наук, профессор
AuthorID: 340880
kvashin.a.v@kubsau.ru

Есипенко Леонид Павлович
д. биол. н., профессор
SPIN-код: 9362-7610,
РИНЦ AuthorID: 177177

Нешчадим Николай Николаевич
д. с.-х.н., профессор
SPIN-код автора: 8727-0250,
РИНЦ Author ID: 395160
neshhadim.n@kubsau.ru

Коваль Александра Викторовна
к. с.-х. наук, доцент
SPIN-код: 9831-5618
AuthorID: 1044521
koval.a.v@kubsau.ru
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

В данной работе изложены результаты полевого исследования, направленного на оценку продуктивности четырёх масличных гибридов подсолнечника: N4LM408, Фортими, Си Розета и Си Авенжер. В рамках эксперимента анализировалось влияние трёх факторов, одним из которых являлся способ предпосевной обработки почвы (фактор А) – два приема; гибрид (фактор В) – четыре гибрида и гербицид (фактор С) – четыре препарата. Сравнительная оценка гибридов подсолнечника масличного показала, что исследуемые в опыте гибриды показали неодинаковую урожайность в зависимости от изучаемых элементов агротехники. Установлено, что урожайность подсолнечника масличного варьировала в пределах 22-29 ц с гектара. Статистическая обработка урожайности показала, что максимальная средняя урожайность по вариантам опыта получена при выращивании гибридов Си Розете и Си Авенжер. И прибавка урожая у этих гибридов математически достоверна в сравнении с другими гибридами. Показано математически достоверное увеличение урожайности при проведении чизелевания в

UDC 633.11

4.1.2. Plant breeding, seed production and biotechnology

COMPARATIVE EVALUATION OF OIL SUNFLOWER HYBRIDS UNDER VARIOUS AGRICULTURAL TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN CIRCAUCASUS

Kvashin Alexander Alekseevich
Dr.Sci.Agr., professor
AuthorID: 340880
kvashin.a.v@kubsau.ru

Esipenko Leonid Pavlovich
Doctor of Biology, professor
RSCI SPIN-3

Neshchadim Nikolay Nikolaevich
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
RSCI SPIN-code: 8727-0250,
Author ID: 395160
neshhadim.n@kubsau.ru

Koval Aleksandra Viktorovna
Cand.Agr.Sci., assistant Professor
RSCI SPIN-code: 9831-5618
AuthorID: 1044521
ORCID ID: 0000-0002-5439-0302
koval.a.v@kubsau.ru
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

This article presents the results of a field study aimed at assessing the productivity of four oil-bearing sunflower hybrids: N4LM408, Fortimi, Sea Roseta and Sea Avenger. The experiment analyzed the influence of three factors, one of which was the method of pre-sowing soil cultivation (factor A) - two methods; hybrid (factor B) - four hybrids and herbicide (factor C) - four preparations. A comparative assessment of oil-bearing sunflower hybrids showed that the hybrids studied in the experiment showed different yields depending on the studied elements of agricultural technology. It was found that the yield of oil-bearing sunflower varied within 22-29 centners per hectare. Statistical processing of the yield showed that the maximum average yield for the experimental variants was obtained when growing the Sea Roseta and Sea Avenger hybrids. And the yield increase in these hybrids is mathematically reliable in comparison with other hybrids. A mathematically reliable increase in yield was shown when chisel-cutting was carried out in comparison with plowing. A significant share of the effect on the productivity of oilseed sunflower hybrids was provided by hybrids

сравнении со вспашкой. Значительная доля эффекта на продуктивность гибридов подсолнечника масличного оказали гибриды

Ключевые слова: ПОДСОЛНЕЧНИК, ГИБРИД, ГЕРБИЦИД, ВСХОЖЕСТЬ, ПЛОЩАДЬ ЛИСТЬЕВ, УРОЖАЙНОСТЬ

Keywords: SUNFLOWER, HYBRID, HERBICIDE, GERMINATION, LEAF AREA, YIELD

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-211-054>

Введение

Подсолнечник выступает как важнейшая культура, используемая для получения масла. Из семян подсолнечника получают ценное пищевое масло, а также используется продукция при переработке маслосемян – сироп и жмых.

Мировые производства масла и масличных культур увеличивается, и определенная доля принадлежит подсолнечнику масличному. В настоящий период в мире подсолнечник высевается на площади 26 млн га. В России посевные площади этой культуры составляют 8,5 млн га, а в Краснодарском крае – 476 тыс. га.

Современное развитие производства подсолнечника ориентировано не только на выпуск растительного масла, но и на расширение его применения в кондитерской отрасли. Согласно сведениям ФГБУ «Россельхозцентр», значительная часть возделываемых на территории Российской Федерации гибридов подсолнечника относится к иностранной селекции. Однако такие сорта зачастую обладают ограниченной адаптацией к местным почвенно-климатическим условиям и демонстрируют высокий потенциал лишь при интенсивной техногенной агротехнологии, что не обеспечивает стабильного роста урожайности в большинстве регионов страны.

Снижение продуктивности посевов подсолнечника обусловлено рядом факторов, среди которых ключевыми являются перенасыщение севооборотов данной культурой, недостаточный уровень агротехнических мероприятий, а также дефицит высокопродуктивных и технологичных

<http://ej.kubagro.ru/2025/07/pdf/54.pdf>

гибридов, приспособленных к специфическим природно-климатическим условиям рассматриваемого региона.

Важное значение в производстве маслосемян принадлежит введению в производство высокопродуктивных гибридов [2, 3]. Важное значение при этом является разработка элементов технологии под перспективные гибриды подсолнечника [4,]. Кроме того, в этом вопросе имеет значение также регионы выращивания подсолнечника, что связано с подбором гибридов с учетом почвенно-климатически условий [1, 4].

Материалы и методика исследования.

Опыт был заложен на опытном поле фирмы «Агрокомплекс» (2019-2022 гг.). почва – чернозем обыкновенный малогумусный с оптимальной плотностью верхних горизонтов. Эти почвы содержат гумус до 2,8%.

В ходе эксперимента была проведена оценка продуктивности четырёх масличных гибридов подсолнечника: Си Розета (Syngenta), Си Авенжер (Syngenta), Фортими (Syngenta) и N4LM408 (Nuseed). Полевая часть исследования предусматривала выращивание указанных гибридов при применении двух вариантов предпосевной обработки почвы: традиционной вспашки на глубину 22–25 см (контрольный вариант) и чизельного рыхления на глубину 26 см.

В рамках эксперимента применялись как довсходовые гербициды (Гардо Голд и композиция Бриг + Ацетал Про), так и послевсходовые препараты (Евро-Лайтнинг и Гермес) [6].

Эксперимент был заложен по следующей факторной схеме:

Фактор А – прием предпосевной обработки почвы;

Фактор В – гибридный состав;

Фактор С – система гербицидной обработки.

Посев проводили в оптимальные сроки (при температуре 8-10 °С), норма высева - 60 тыс. га. В опыте согласно методике государственного сортоиспытания сельхозкультур определяли: полевую всхожесть, %; площадь листовой поверхности, урожайность и элементы структуры

урожая. Статистический анализ результатов эксперимента с использованием программы Statistica.

Полевая всхожесть во многом зависит от особенностей гибрида, глубины посева, погодных условий. В задачу опыта входило изучить величину полевой всхожести в зависимости от изучаемых в эксперименте гибридов.

Таблица 1 – Зависимость полевой всхожести семян зависимости от гибридов, %

Фактор А (прием обработки почвы)	Фактор В (гибрид)	фактор С (гербицид)	2019 г.	2020 г.	2021 г.	В среднем
Вспашка (контроль)	N4LM408	1	94,1	87,1	95,1	92,1
		2	94,0	87,1	95,0	92,0
		3	93,9	87,3	95,6	92,3
		4	94,0	87,5	95,1	92,2
Чизеливание		1	96,0	88,6	96,1	93,6
		2	96,2	88,6	95,8	93,5
		3	95,8	89,1	96,9	93,9
		4	96,0	89,9	97,0	94,3
Вспашка (контроль)	Фортими	1	94,0	88,1	95,1	92,4
		2	94,1	88,0	94,8	92,3
		3	94,0	88,1	94,9	92,3
		4	94,0	88,4	95,0	92,5
Чизеливание		1	95,8	88,3	98,1	94,1
		2	95,8	89,4	98,0	94,4
		3	96,1	89,4	98,7	94,7
		4	96,1	89,6	98,7	94,8
Вспашка (контроль)	Си Розета КЛП	1	93,8	87,6	94,8	92,1
		2	93,9	87,6	95,0	92,2
		3	94,0	87,1	95,0	92,0
		4	94,0	87,6	95,1	92,2
Чизеливание		1	95,1	88,4	96,0	93,2
		2	95,2	88,4	96,8	93,5
		3	96,0	89,0	96,9	94,0
		4	95,9	88,7	97,3	94,0
Вспашка (контроль)	Си Авенжер	1	94,1	87,3	94,0	91,8
		2	93,8	87,3	94,0	91,7
		3	94,0	88,0	94,8	92,3
		4	93,6	87,4	94,8	91,9
Чизеливание		1	96,1	89,4	96,1	93,9
		2	95,8	89,5	96,0	93,8
		3	95,4	88,9	96,2	93,5
		4	95,3	89,3	96,1	93,6

Полевую всхожесть семян подсолнечника в значительной степени определяли как погодные условия года, так и характер применяемых методов предпосевной обработки почвы (таблица 1). Особенно заметным оказался негативный эффект весеннего дефицита осадков в 2020 году, который обусловил ухудшение условий для прорастания семян и, как следствие, снижение уровня всхожести по сравнению с последующими годами наблюдений.

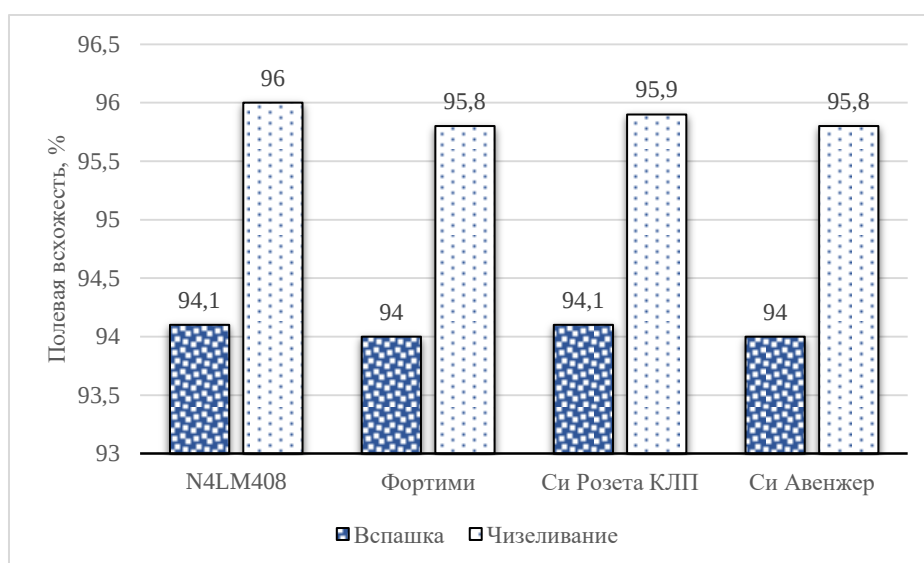


Рисунок 1 – Динамика полевой всхожести семян подсолнечника в зависимости от методов предпосевной обработки почвы, % (препарат Гардо Голд, средние значения за 2019–2021 гг.)

Проведённый анализ экспериментальных данных выявил существенное влияние способа подготовки почвы на уровень полевой всхожести. Наиболее высокие значения данного показателя были зафиксированы при использовании чизельной обработки, что демонстрирует её преимущество по сравнению с традиционной вспашкой (таблица 1, рисунок 1). Это соблюдается с результатами статистического анализа показаний полевой всхожести (таблица 2).

Таблица 2 – Уровень полевой всхожести семян масличных гибридов подсолнечника при различных вариантах агротехнологий, % (2020 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Гербицид (фактор С)	Гибрид (фактор В)		Средние АВ (НСР=0,27)	Среднее А (НСР 0,22)	Среднее В (НСР 0,15)
		N4LM408	Си Розета КЛП			
Вспашка	1	87,1	87,1	87,1	87,4	
	2	87,3	87,5	87,4		
	3	87,6	87,6	87,6		
	4	87,6	87,6	87,6		
Чизеливание	1	88,6	88,6	88,6	88,8	87,9
	2	89,1	89,9	89,5		88,5
	3	88,4	88,4	88,4		88,0
	4	89,0	88,7	88,9		88,2
Среднее С - НСР=0,50		88,1	88,2	Хср.=88,1		

Установлено статистически значимое повышение полевой всхожести при использовании чизельной обработки по сравнению с традиционной вспашкой (таблица 2).

Таблица 3 – Изменение продуктивной площади корзинки, см² (2020 г.)

Фактор		Гибрид (фактор С)				Среднее А НСР 0,41	Среднее В НСР 1,08
А	В	1	2	3	4		
Вспашка	1	258,0	260,0	270,0	271,0	237,9	
	2	220,0	224,0	235,0	235,0		
	3	236,0	236,0	238,0	238,0		
	4	219,0	219,0	224,0	224,0		
Чизеливание	1	259,0	264,0	275,0	276,0	247,4	266,6
	2	236,0	236,0	241,0	242,0		233,6
	3	240,0	240,0	247,0	247,0		240,3
	4	230,0	230,0	248,0	248,0		230,3
Среднее С - НСР=1,79		237,3	238,6	247,3	247,6	Хср.=242,7	

Для средних АВС НСР=4,59

При чизелевании отмечено лучшее формирование озерненной части соцветия и разница с показателями, где проводилась вспашка существенна (таблица 3).

Статистический анализ значения продуктивной части корзинки у гибридов подсолнечника показал, что больший эффект влияния отмечен от особенностей гибридов, и доля влияния составила 76,1% (рисунок 3).

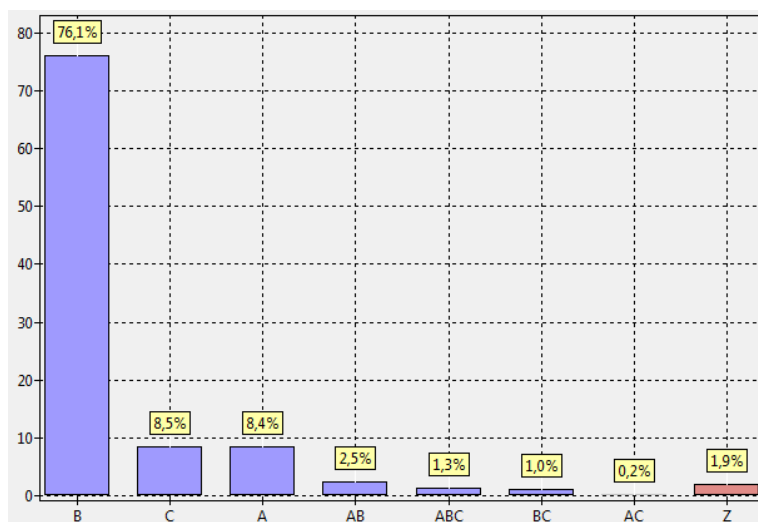


Рисунок 3 – Процентное соотношение вклада исследуемых факторов в формирование продуктивной площади соцветия, см² (2020 г.)

Анализ урожайности гибридов масличного подсолнечника свидетельствует о том, что колебания данного показателя формировались под воздействием комплекса факторов, включая генетические особенности сортов, тип применяемой предпосевной обработки почвы, а также уровень атмосферного увлажнения, варьировавшийся по годам проведения исследований (таблица 4). Наивысшие значения урожайности зафиксированы в 2022 году, что преимущественно связано с благоприятными гидрометеорологическими условиями в течение вегетационного периода. В указанный год продуктивность варьировала в пределах от 21,9 до 28,9 ц/га.

Таблица 4 – Величина урожайности у гибридов, ц/га.

Прием обработки почвы (фактор А)	Гибрид (фактор В)	Гербицид (фактор С)	Год		
			2020	2021	2022
Вспашка	N4LM408	1	19,7	20,1	21,7
		2	20,8	21,7	22,9
		3	23,0	23,5	24,0
		4	22,9	23,4	24,1
Чизелевание		1	21,7	21,8	22,9
		2	22,8	22,9	23,9
		3	23,1	23,4	26,4
		4	23,0	23,7	26,0
Вспашка	Фортими	1	19,3	20,5	22,0
		2	20,5	22,6	23,1
		3	22,8	25,7	25,7
		4	23,7	25,6	25,6
Чизелевание		1	21,7	21,3	24,5
		2	22,5	21,0	26,0
		3	23,1	24,1	27,4
		4	23,4	24,3	27,4
Вспашка	Си Розетта КЛП	1	21,7	22,8	22,6
		2	21,8	23,9	23,7
		3	26,5	27,1	25,8
		4	26,4	27,0	25,0
Чизелевание		1	23,1	24,3	26,1
		2	24,5	25,1	26,8
		3	27,1	28,5	27,4
		4	27,0	28,7	27,4
Вспашка	Си Авенжер	1	21,0	21,4	22,8
		2	21,8	22,8	23,4
		3	25,1	25,7	25,9
		4	25,7	25,9	25,7
Чизелевание		1	22,0	22,4	25,8
		2	23,1	23,7	25,9
		3	29,1	27,1	27,4
		4	29,0	27,0	27,5

Таблица 5 – Урожайность гибридов, ц/га (2021 г.)

Фактор		С				Среднее А (НСР 0,26)	Среднее В (НСР 0,48)
А	В	1	2	3	4		
Вспашка	1	20,1	21,7	23,5	23,4	23,6	
	2	23,7	20,5	22,6	25,7		
	3	22,8	23,8	27,1	27,0		
	4	21,4	22,8	25,7	25,9		
Чизеливание	1	21,8	22,9	23,4	23,7	24,3	22,6
	2	21,3	21,0	24,1	24,3		22,9
	3	24,3	25,1	28,5	28,7		25,9
	4	22,4	23,7	27,1	27,0		24,5
Среднее С - НСР=0,39		22,2	22,7	25,3	25,7		

Для средних АВС НСР=1,16

Результаты статистического анализа урожайности свидетельствуют о значительном преимуществе чизельной обработки: при её применении средняя урожайность составила 24,3 ц/га, что достоверно превышает показатель, полученный при отвальной вспашке. Выявлено также существенное повышение продуктивности подсолнечника при использовании послевсходовых гербицидов (фактор В), что подтверждает эффективность данной технологической меры.

При анализе урожайности различных гибридов установлено, что гибриды Си Розета и Си Авенжер демонстрировали статистически значимое превосходство по данному показателю по сравнению с остальными сортами.

Выводы

В течение периода исследований урожайность подсолнечника варьировала в зависимости от генетических особенностей гибридов, способов предпосевной обработки почвы, системы гербицидной защиты и погодных условий. Наиболее высокая и статистически обоснованная

продуктивность зафиксирована у гибридов Си Розета (25,99 ц/га) и Си Авенжер (24,5 ц/га), что указывает на их высокий потенциал в условиях проводимого эксперимента.

Список использованных источников:

1. Квашин, А. А. Продуктивность и качество зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от агротехнологий в условиях Западного Предкавказья / А. А. Квашин, Н. Н. Нешадим, А. В. Коваль // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 112. – С. 105-112. – DOI 10.21515/1999-1703-112-105-112. – EDN BVGZFI.
2. Применение гербицидов при выращивании подсолнечника на черноземе выщелоченном в условиях Западного Предкавказья / Н. Н. Нешадим, А. А. Квашин, М. А. Малтабар, А. В. Старушка // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 82. – С. 104-111. – DOI 10.21515/1999-1703-82-104-111. – EDN PBNNT.
3. Продуктивность различных гибридов подсолнечника в условиях Западного Предкавказья / Н. Н. Нешадим, А. А. Квашин, А. В. Коваль [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 167. – С. 279-294. – DOI 10.21515/1990-4665-167-021. – EDN DTRZEF.
4. Урожайность гибридов масличного подсолнечника при различных агротехнологиях в условиях центральной зоны Кубани / Н. Н. Нешадим, А. А. Квашин, М. А. Малтабар [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 100. – С. 158-165. – DOI 10.21515/1999-1703-100-158-165. – EDN TOHDNE.

References:

1. Kvashin, A. A. Produktivnost' i kachestvo zerna sortov ozimoy pshenicy v zavisimosti ot agrotehnologij v uslovijah Zapadnogo Predkavkaz'ja / A. A. Kvashin, N. N. Neshhadim, A. V. Koval' // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2024. – № 112. – S. 105-112. – DOI 10.21515/1999-1703-112-105-112. – EDN BVGZFI.
2. Primenenie gerbicidov pri vyrashhivanii podsolnechnika na chernozeme vyshhelochennom v uslovijah Zapadnogo Predkavkaz'ja / N. N. Neshhadim, A. A. Kvashin, M. A. Maltabar, A. V. Starushka // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 82. – S. 104-111. – DOI 10.21515/1999-1703-82-104-111. – EDN PBNNT.
3. Produktivnost' razlichnyh gibridov podsolnechnika v uslovijah Zapadnogo Predkavkaz'ja / N. N. Neshhadim, A. A. Kvashin, A. V. Koval' [i dr.] // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 167. – S. 279-294. – DOI 10.21515/1990-4665-167-021. – EDN DTRZEF.
4. Urozhajnost' gibridov maslichnogo podsolnechnika pri razlichnyh agrotehnologijah v uslovijah central'noj zony Kubani / N. N. Neshhadim, A. A. Kvashin, M. A. Maltabar [i dr.] // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 100. – S. 158-165. – DOI 10.21515/1999-1703-100-158-165. – EDN TOHDNE.