

УДК 631.526.32:633.854.78
DOI 10.25230/conf13-2025-03-100

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИПОСЕВНОГО УДОБРЕНИЯ И НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА СЕМЯН МАТЕРИНСКОЙ ФОРМЫ ГИБРИДА ПОДСОЛНЕЧНИКА КЛИП

Кононова Е.А., Попова А.И., Орехов Г.И.
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

ekaterinakononova20@yandex.ru, popovaadelina0530@yandex.ru, or-gi@mail.ru

В статье представлены результаты изучения влияния припосевного удобрения и некорневых подкормок на участке размножения материнской формы гибрида подсолнечника Клип на продуктивность и посевные качества семян. Объект исследований – линия ВК1-клп А. Исследования проводили в 2023–2024 гг. на участке размножения (ОСХ «Урупское») и опытном поле (х. Октябрьский, ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК). В засушливых условиях 2023 г. внесение удобрений не оказало существенного влияния на продуктивность культуры и элементы структуры урожая, однако способствовало увеличению полевой всхожести крупной фракции полученных семян. Лабораторная и полевая всхожесть семян, полученных в варианте с применением удобрений, соответствуют требованиям нормативной документации.

Ключевые слова: линия подсолнечника, материнская форма, гибриды подсолнечника, участок размножения, удобрение, некорневая подкормка, посевные свойства семян

Введение. Одной из основных сельскохозяйственных культур, выращиваемых в России, является подсолнечник. Среди всех масличных культур под подсолнечником занята наибольшая посевная площадь, которая, по статистическим данным, в 2020–2023 гг. составляла около 10 млн га [1]. Увеличение объемов производства подсолнечника является важной задачей агропромышленного комплекса страны. На решение этой задачи направлены усилия ученых ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта» по выведению высокопродуктивных сортообразцов. В последние годы активно ведется работа над созданием генотипов, предназначенных для внедрения в производство по технологиям *ExpressSun*, *Clearfield* и *Clearfield Plus* [2, 3]. В связи с появлением новых направлений в



селекции возникла необходимость в уточнении технологии в первичном семеноводстве при выращивании родительских линий гибридного подсолнечника, направленной на увеличение производства высококачественного семенного материала. Известно, что при производстве семян материнских форм гибридов подсолнечника важную роль в улучшении их посевных качеств и повышении урожайных свойств играют агротехнические приемы, одним из которых является применение научно обоснованных систем удобрений [4, 5, 6].

Цель исследований – изучение влияния припосевного удобрения и некорневых подкормок на улучшение урожайных и посевных свойств семян материнской формы подсолнечника.

Объект исследований – линия ВК1-клп А, являющаяся материнской формой перспективного подсолнечника Клип.

Материалы и методы. Полевые исследования выполняли в ОСХ «Урупское» Новокубанского района Краснодарского края на черноземе обыкновенном (участок размножения материнской формы гибрида Клип, 2023 г.), оценку посевных качеств полученных семян проводили в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК на черноземе выщелоченном (х. Октябрьский, 2024 г.).

Варианты опытов:

1. Без использования удобрений (контроль);
2. С использованием припосевного внесения диааммофоски $N_{10}P_{26}K_{26}$ и двух некорневых подкормок баковой смесью микроудобрений Биостим масляный (1,0 л/га) + Ультрамаг бор (0,5 л/га): первая – в фазе 6–8 настоящих листьев, вторая – в фазе бутонизации культуры.

Исследования проводили в полевом опыте, повторность опыта – двукратная. Общая площадь делянки – 0,22 га, учетная – 0,17 га. Почва – чернозем обыкновенный малогумусный мощный тяжелосуглинистый, сформированный на лёссовидном карбонатном суглинке. Мощность гумусового горизонта составляет 105–120 см. Гранулометрический состав тяжелосуглинистый, однородный по глубине, общая скважность в горизонте А составляет 55–62 %, в горизонте В – 48–50 % [7]. По степени кислотности почва близка к нейтральной (рН солевой вытяжки $5,6 \pm 0,1$). Гранулометрический состав тяжелосуглинистый, однородный по глубине, общая скважность в горизонте А составляет 55–62 %, в горизонте В – 48–50 %. Почва имеет среднюю (13,7 мг/кг почвы) нитрификационную способность ($N-NO_3$), среднее (26,6 мг/кг почвы) содержание подвижного фосфора (P_2O_5), повышенное (532 мг/кг почвы) содержание обменного калия (K_2O), низкое содержание подвижной серы (4,6 мг/кг) и подвижных соединений: цинка (0,14 мг/кг), марганца (3,0 мг/кг), меди (0,14 мг/кг), кобальта (0,089 мг/кг) и бора (2,69 мг/кг). Сумма поглощенных оснований слоя 0–20 см составляет 30,3–36,5 мг/экв. на 100 г почвы. В основе поглощающего комплекса на долю кальция приходится 77–85 %, что определяет преобладание агрономически ценной структуры почвы.

Уровень влагообеспеченности периода вегетации подсолнечника устанавливали по гидротермическому коэффициенту увлажнения Г.Т. Селянинова (ГТК). Значения гидротермического коэффициента определяли по формуле:

$$ГТК = \frac{\sum R}{0,1 \sum T \geq 10^{\circ}C}$$

где $\sum R$ – сумма осадков за месяц;

$\sum T$ – сумма среднесуточных значений температуры воздуха больше $10^{\circ}C$ в течение месяца.

Если значения ГТК превышали 1,3, то условие увлажнения считали избыточным; если ГТК находился в пределах 1,3–1,0 – обеспеченным, 1,0–0,7 – засушливыми, 0,7–0,4 – очень засушливым, если меньше 0,4 – сухим [8, 9].

Агротехника. После уборки предшественника (озимой пшеницы), проведена двукратная безотвальная обработка на глубину 24–26 см, осеннее выравнивание на 10–12 см, предпосевная обработка почвы на 6–8 см. Посев семян выполнен 10.05.2023 рядовой сеялкой точного посева Caspardo SP-8, глубина заделки семян 6–8 см, минеральных удобрений – 8–10 см. Норма высева семян 65 тыс. шт./га, внесения минеральных удобрений – 115 кг/га. Схема соотношения рядов при посеве материнских форм А и Б составляла 5 : 0 : 2. При достижении у культуры 4–6 настоящих листа проведена обработка гербицидом Гермес, МД (1 л/га). Некорневые подкормки растений выполняли навесным самоходным высококлиренсным опрыскивателем John Deere M 4030. Структурный анализ урожая растений выполняли по методике ВНИИМК [10]. Уборку урожая проводили комбайном Claas Tucano 450. Урожай приводили к 100 %-ной чистоте и 10 %-ной влажности семян. Из выполненных чистых семян отбирали пробы для фракционирования, определения лабораторной и полевой всхожести.

Для улучшения биологических и физических свойств семян, их подвергали калиброванию на отдельные фракции: мелкие (калибр 2,2–3,0 мм), средние (калибр 3,0–3,6 мм), крупные (калибр >3,6 мм) и обрабатывали от болезней и вредителей подсолнечника комплексом препаратов, разрешенных для применения на культуре. Полевую всхожесть семян определяли отношением количества взошедших проростков растений, выраженных в процентах, к числу высеянных полноценных семян подсолнечника. Результаты исследований обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б.А. Доспехова [11].

Результаты и обсуждение. Начальный период вегетации подсолнечника проходил в условиях значительного превышения количества выпавших осадков над среднемноголетними значениями. Так, в мае и июне выпало 122 и 116 мм соответственно, что в 2,0 и 1,5 раза выше нормы. В июле количество осадков составило 42 мм, то есть было на уровне нормы (54 мм), а в августе и сентябре – 9 и 7 мм соответственно, составив лишь 18,4 и 17,1 % от среднемноголетних значений (табл. 1).

Таблица 1. Погодные условия вегетационного периода подсолнечника

Метеопост г. Армавир Краснодарского края, 2023 г.

Основные показатели	Месяц				
	май	июнь	июль	август	сентябрь
Температура воздуха, °С					
а) средняя многолетняя	16,8	20,2	23,1	22,1	16,9
б) средняя температура текущего года	16,0	21,2	23,5	26,3	19,9
Осадки, мм					
а) среднее многолетнее количество	60	77	54	49	41
б) количество осадков текущего года	122	116	42	9	7
ГТК по Селянинову					
а) средний многолетний	1,15	1,27	0,75	0,72	0,81
б) значения текущего года	2,46	1,82	0,58	0,11	0,14

В мае температура воздуха была на 0,8 °С ниже среднемноголетних значений, в июне и июле несколько (на 1,0 и 0,4 °С соответственно) выше. В августе и сентябре температурный режим значительно превышал норму, на 4,2 и 3,0 °С соответственно. Исходя из значений ГТК, начальный период развития материнской линии подсолнечника ВК1-клп А проходил в условиях избыточного увлажнения (ГТК=1,82–2,46), а созревание растений – в условиях засухи (ГТК=0,11–0,14).

Установлено, что в погодных условиях 2023 г. применение удобрений не оказало значительного влияния на основные показатели структуры урожая, т.к. увеличение значений продуктивной площади корзинки, количества и массы выполненных семян с одной корзинки, составившее 1,5 см², 34 шт. и 2,1 г соответственно, было ниже значений НСР₀₅ (табл. 2).



Таблица 2. Элементы структуры урожая растений линии подсолнечника ВК1-клп А
ОСХ «Урупское», 2023 г.

Вариант	Продуктивная площадь корзинки			Количество выполненных семян с одной корзинки			Масса выполненных семян с одной корзинки			*Масса 1000 выпол- ненных семян, г	Объемная масса выпол- ненных семян, г/л
	значение, см ²	± к контролю		значение, шт.	± к контролю		значение, г	± к контролю			
		см ²	%		шт.	%		г	%		
1. Контроль (без удобрений)	181,9	-	-	740	-	-	45,1	-	-	56,7	367,9
2. С применением удобрений	183,4	1,5	0,8	774	34	4,6	47,2	2,1	4,6	56,4	364,5
НСР ₀₅	30,4	-	-	232,2	-	-	12,9	-	-	0,8	9,3

Примечание. *масса семян при стандартной влажности 10 % (ГОСТ Р 52325-2005)

Существенных различий в значениях показателей продуктивности в контрольном и экспериментальном вариантах в опыте также не отмечено (табл. 3).

Таблица 3. Показатели продуктивности растений линии подсолнечника ВК1-клп А
ОСХ «Урупское», 2023 г.

Вариант	Урожайность, т/га		Масличность семян, %	
	фактическая	± к контролю	фактическая	± к контролю
1. Контроль (без удобрений)	1,13	-	46,5	-
2. С применением удобрений	1,17	0,04	46,2	0,3
НСР ₀₅	0,53	-	0,6	-

Оценка лабораторной и полевой всхожести полученных семян проводилась согласно ГОСТ Р 52325–2005, нормативные требования которого к качеству семян родительских форм простых гибридов подсолнечника не допускают значения показателя менее 85,0 %.

Лабораторная всхожесть всех фракций полученных семян во всех вариантах опыта превышала установленный минимум, варьируя в пределах 92,0–98,0 % (табл. 4). Отмечено, что самые большие значения лабораторной всхожести были у семян мелкой и средней фракций.

Таблица 4. Лабораторная и полевая всхожесть семян линии подсолнечника ВК1-клп А
х. Октябрьский, ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2024 г.

Вариант	Лабораторная всхожесть семян, %				Полевая всхожесть семян, %			
	по фракциям			в среднем по варианту	по фракциям			в среднем по варианту
	крупные (>3,6 мм)	средние (3,0–3,6 мм)	мелкие (2,2–3,0 мм)		крупные (>3,6 мм)	средние (3,0–3,6 мм)	мелкие (2,2–3,0 мм)	
1. Контроль (без удобрений)	95,0	98,0	98,0	97,0	83,0	93,0	92,0	89,0
2. С применением удобрений	92,0	96,0	99,0	95,7	88,0	92,0	87,0	89,0
НСР ₀₅	1,6			2,1	2,3			2,9

Значения полевой всхожести семян находились в интервале 83,0–93,0 %. В контрольном варианте у крупной фракции она была ниже нормативных требований, составив 83,0 %. И в контрольном, и в опытном вариантах самые высокие значения полевой всхожести отмечены у семян средней фракции – 93,0 и 92,0 % соответственно.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что в засушливых условиях 2023 г. на черноземе обыкновенном применение припосевного внесения диаммофоски $N_{10}P_{26}K_{26}$ и двух некорневых подкормок баковой смесью микроудобрений Биостим масляный (1,0 л/га) + Ультрамаг бор (0,5 л/га) на участке размножения линии подсолнечника ВК1-клп А не оказало существенного влияния на показатели продуктивности и элементы структуры урожая. Использование приема фракционирования способствовало существенному повышению полевой всхожести крупной фракции семян опытного варианта. Значения лабораторной и полевой всхожести всех фракций семян, полученных в варианте с применением удобрений, соответствуют требованиям нормативной документации.

Литература

1. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения 14.01.2025).
2. Лукомец В.М., Трунова М.В., Демури Я.Н. Современные тренды селекционно-генетического улучшения сортов и гибридов подсолнечника во ВНИИМК // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021; 25(4): 388–393.
3. Топовые агроприемы возделывания подсолнечника и новые сорта ВНИИМК: [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://glavagronom.ru/articles/topovye-agropriemy-dlya-vysokih-urozhaev-podsolnechnika> (дата обращения 10.01.2025).
4. Махонин В.Л., Мамырко Ю.В., Орехов Г.И., Подлесный С.П., Шкарупа М.В. Влияние припосевного удобрения на состав почвенного микробиоценоза и продуктивность гибридов подсолнечника. В сб.: Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Материалы Международной научно-практической конференции. Краснодар, 2024. – С. 235–247.
5. Бушнев А.С., Гриднев А.К., Курилова Д.А., Котлярова И.А., Мамырко Ю.В., Подлесный С.П., Орехов Г.И., Павелко И.А. Влияние агротехнических приемов на структуру урожая и посевные свойства семян материнской формы подсолнечника ВК1-сур А // Масличные культуры. – 2023. – № 3 (195). – С. 31–39.
6. Бушнев А.С., Гриднев А.К., Орехов Г.И., Курилова Д.А. Влияние агротехнических приемов на улучшение посевных качеств семян F1 гибрида подсолнечника Факел на участке гибридизации (сообщение I) // Масличные культуры. – 2021. – № 3 (187). – С. 19–28.
7. Вальков В.Ф., Штомпель Ю.А., Трубилин И.Т. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана / Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 1995. – 192 с.
8. Гидротермический коэффициент. Инфо: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sortov.net/info/gidrotermicheskiy-koefficient.html> (дата обращения 16.01.2025).
9. Ионова Е.В., Лиховидова В.А., Лобунская И.А. Засуха и гидротермический коэффициент увлажнения как один из критериев оценки степени ее интенсивности (обзор литературы) // Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 6. – С. 18–22.
10. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Семеренко С.А. Методика агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами, 3-е издание, переработанное и дополненное. – Краснодар: ООО "Просвещение-Юг", 2022. – С. 441–442.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – изд. 5-е. – М.: Колос, 1985. – 351 с.



**USE OF FERTILIZATION AT SOWING AND FOLIAR FERTILISING TO INCREASE
PRODUCTIVITY AND SEED QUALITY OF THE MATERNAL FORM OF SUNFLOWER
HYBRID KLIP**

Kononova E.A., Popova A.I., Orekhov G.I.

The article presents the results of studying the effect of fertilization at sowing and foliar fertilizing on the breeding plot of the maternal form of sunflower hybrid Klip on productivity and sowing qualities of seeds. The object of research was a line VK1-clip A. The research was conducted in 2023–2024 at the breeding plot (farm “Urupskoye”) and experimental field (vil. Oktyabrsky, V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops). Under drought conditions in 2023, fertilizer application did not have a significant effect on crop productivity and elements of yield structure, but contributed to an increase in the field germination of the large fraction of the obtained seeds. Laboratory and field germination of seeds obtained in the variant with fertilizer application meet the requirements of normative documentation.

Key words: sunflower line, maternal form, sunflower hybrids, breeding plot, fertilizer, foliar application, seed sowing properties.