

УДК [633.63:632.5](470.621)

ББК 42.15

М-22

*Мамсиров Нурбий Ильясович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; главный научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ»; тел.: 8(918)2232325; e-mail: [nur.urup@mail.ru](mailto:nur.urup@mail.ru);*

*Бондарева Татьяна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ»; тел.: 8(8772)568410; e-mail: [gnuaniish@mail.ru](mailto:gnuaniish@mail.ru)*

## **НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА ПОСЕВОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ОТ СОРНЯКОВ В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ**

(рецензирована)

*Приводятся результаты многолетних исследований по установлению оптимальных доз внесения гербицидов при возделывании сахарной свеклы на черноземах выщелоченных Республики Адыгея. Установлено, что наибольшая урожайность (24,5 т/га) сахарной свеклы достигается при использовании гербицида Фронтьер Оптима с нормой 1,2 л/га, почвенно – до всходов культуры. При этом уровень рентабельности продукции составил 123,7%. Аналогичные результаты получены и на варианте с применением гербицида Карибу, при урожайности 23,7 т/га, уровень рентабельности продукции достиг 123,4%.*

**Ключевые слова:** сахарная свекла, защита растений, гербициды, дозы и сроки внесения гербицидов, урожайность, сахаристость.

*Mamsirov Nurbiy Ilyasovich, Doctor of Agricultural Sciences, an associate professor, head of the Department of Agricultural Production Technology of FSBEI HE «Maikop State Technological University»; a chief research worker of the Farming Agriculture Department of the Adygh Scientific and Research Institute of Agriculture; e-mail: [nur.urup@mail.ru](mailto:nur.urup@mail.ru), tel.: 8 (918) 2232325;*

*Bondareva Tatyana Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, a research worker of the Farming Agriculture Department of the Adygh Scientific and Research Institute of Agriculture; e-mail: [gnuaniish@mail.ru](mailto:gnuaniish@mail.ru), tel.: 8(8772)568410.*

## **RELIABLE PROTECTION OF SUGAR BEET SOWS FROM WEEDAGE IN THE FOOTHILL ZONE OF THE REPUBLIC OF ADYGEYA**

(reviewed)

*The results of long-term studies on the establishment of optimal dosage of herbicide application in the cultivation of sugar beet on the chernozems of the leached Adygea Republic are presented. It has been established that the highest yield (24.5 t / ha) of sugar beet is achieved with the use of the Frontier Optima herbicide with the norm of 1.2 l / ha, soil - before the emergence of the crop. At the same time, the level of profitability of products was 123.7%. Similar results were obtained when using the Caribou herbicide, with a yield of 23.7 t / ha, the level of profitability of the products reached 123.4%.*

**Key words:** *sugar beet, plant protection, herbicides, dose and timing of herbicide application, yield, sugar content.*

Сахарная свекла – основная техническая сахароносная культура, обеспечивающая сырьем сахарную промышленность России. Однако, производство корнеплодов сахарной свеклы с высокими технологическими качествами, требует немалых вложений. Одной из важнейших задач и решающих факторов для получения высоких урожаев качественных корнеплодов при этом, является борьба с сорняками [5].

Сахарная свекла в предгорной зоне Республики Адыгея возделывается исключительно широкорядным способом и от фазы всходов до смыкания листьев в междурядьях обладает весьма низкой конкурентной способностью к сорнякам, произрастающим в их посевах. Исследованиями многих ученых-свекловодов, установлено, что наибольшее отрицательное влияние сорняков на растения сахарной свеклы наблюдается в первый месяц после всходов культуры [2, 7].

Вредоносность сорных растений находится в прямой зависимости с длительностью их произрастания в посевах. В исследованиях А.С. Кунце [4] установлен факт, что при наличии сорняков в посевах сахарной свеклы в течение 25-30 дней они способны снижать урожайность культуры на 5%, 40-50 дней – на 25%, 80 дней – на 50-55%, 100-110 дней – на 70-75%, 140 и более дней – на 85-90%.

Одним из наиболее эффективных мер борьбы с сорной растительностью является применение гербицидов. Однако, при этом необходимо знать некоторые особенности: не рекомендуется использование гербицидов в засушливый период; проведение дискования стерни или вегетирующих сорняков перед использованием препаратов, особенно при сильном засорении почвы пыреем ползучим. Выбирая оптимальный способ весенней борьбы с сорной растительностью, необходимо учитывать так же видовой состав сорняков, природно-климатические условия, качество обработанной почвы, обеспеченность свеклосеющих хозяйств сельхозтехникой [6, 7].

В настоящее время в практике мирового свеклосеяния применяются в основном две системы внесения гербицидов: комбинированная система – до и послевсходовое внесение гербицидов, и послевсходовая система – внесение препаратов лишь в период вегетации сорной растительности. Первая применяется при высокой засоренности поля (преобладание трудноискоренимых и злостных сорняков). При этом, имеет смысл использовать почвенные гербициды при ранних сроках посева сахарной свеклы, при недостаточно качественной подготовке почвы к посеву и при наличии в звене севооборота озимого рапса. Вторая система применения гербицидов имеет больше преимуществ, при котором имеется слабая зависимость от почвенных и погодных факторов [4, 5, 8].

Для установления оптимального решения данного вопроса, с 2015 года проводятся исследования на полях ООО «Новатор» Шовгеновского района, согласно Методике полевого опыта Б.А. Доспехова [1].

В полевых опытах в качестве объекта исследования использовался гибрид сахарной свеклы Неро. Гербициды: Фронтьер Оптима (1,2 л/га, почвенно – до всходов культуры), Карибу (30,0 г/га, обработка в чувствительные фазы развития сорняков: семядоли – 2 настоящих листа), Бетарен супер МД (1,5 л/га, опрыскивание сорняков в фазе семядолей),

Дуал Голд (2,0 л/га, до посева на подготовленную для посева почву и после посева, до появления сорняков).

Результаты опытов выявили, что внесение различных гербицидов при возделывании сахарной свеклы, влияет на процесс листообразования по-разному. В среднем за годы исследований образовалось, 16,7-19,4 листа на одно растение к первой декаде августа. В третьей декаде августа – в первой декаде сентября шел процесс снижения количества жизнеспособных листьев, ввиду отмирания их в нижних ярусах, а затем снова несколько повысилось, за счет образования новых листочков. В последующем процесс появления новых листьев на растениях и их отмирание носил такой же характер, как и в предыдущие периоды, с той лишь разницей, что более интенсивно проходило отмирание листьев.

Высокая продуктивность сложных растительных сообществ возможна при условии, когда в них формируется по размерам и по длительности работы соответствующий фотосинтетический аппарат [9]. Установлено, что по влиянию гербицидов на площадь листовой поверхности сахарной свеклы между вариантами опыта наблюдаются некоторые различия. Минимальная площадь листьев была получена на контрольном варианте – 8,7-32,9 тыс. м<sup>2</sup>/га, а максимальная – на вариантах с Фронтьер Оптимой и Карибу – 11,2-38,6 и 10,9-37,9 тыс. м<sup>2</sup>/га, соответственно.

Исследования показали, что на варианте с применением гербицида Карибу были получены показатели фотосинтетического потенциала близкие к результатам Фронтьер Оптима – 2590,5 тыс. м<sup>2</sup>/га дней, причем такая закономерность наблюдалась на протяжении всего онтогенеза, составив в конце вегетации – 2538,0, тогда как по Бетарену супер МД – 2415,0 и Дуал Голд – 2457,0 тыс. м<sup>2</sup>/га дней, а на контроле – 2151,0 тыс. м<sup>2</sup>/га дней.

Защита сахарной свеклы от сорняков, за счет стимулирования процесса фотосинтеза растений способствовала увеличению темпов накопления сухого вещества. Наряду с этим, процесс формирования и накопления сухого вещества имел некоторые характерные особенности. В начале вегетации сахарной свеклы темпы прироста сухого вещества были несколько выше в листьях, а во второй половине вегетации наибольший прирост отмечался в корнеплодах. В начале июля отмечалось максимальное накопление сухого вещества в корнеплодах сахарной свеклы, причем, на вариантах применения гербицидов величина данного показателя превышала контроль на 7,0-10,4 г/растение или на 44,6-66,2%, соответственно.

Достигнув максимального значения в июле месяце, во второй половине вегетации отмечался интенсивный отток пластических веществ из листьев в корнеплоды. Масса сухого вещества на контрольном варианте составила 9,2 г/растение, а с применением гербицида Фронтьер Оптима – 25,2 г/растение.

Наблюдения за массой сухого вещества целого растения, на различных вариантах опыта позволили отметить различия в динамике ее накопления. Таким образом, на чистых от сорняков посевах, в конце вегетации масса сухого вещества целого растения составила 117,8-141,0 г/растение, что на 32,1-55,3 г больше, чем в контроле.

Результирующим фактором использования гербицидов при возделывании сахарной свеклы является степень снижения засоренности посевов. Наличие в ее посевах даже 4-5 сорняков на 1 м<sup>2</sup> ведет к недобору 40-50 ц/га корнеплодов [3]. Очевидно, что наибольшее

количество сорняков в опыте установлено на контроле без применения гербицидов (табл. 1).

Таблица 1 – Засоренность посевов сахарной свеклы гибрида Неро в зависимости от применения гербицидов, шт./м<sup>2</sup>

Вариант опыта	Общая засоренность, шт./м <sup>2</sup>	В том числе:		
		однолетние злаковые	однолетние двудольные	многолетние двудольные
начало вегетации (май)				
1. Котроль (б/г)	99,7	48,3	38,7	12,7
2. Фронтьер Оптима	9,0	7,0	–	2,0
3. Карибу	3,0	1,0	–	2,0
4. Бетарен супер МД	69,0	58,0	–	11,0
5. Дуал Голд	43,3	3,3	31,7	8,3
середина вегетации (июль)				
1. Котроль (б/г)	114,0	67,0	35,0	12,0
2. Фронтьер Оптима	13,0	10,0	–	3,0
3. Карибу	12,0	3,0	4,0	5,0
4. Бетарен супер МД	47,7	34,0	4,0	9,7
5. Дуал Голд	31,7	1,7	26,0	4,0
конец вегетации (сентябрь)				
1. Котроль (б/г)	108,0	61,0	35,0	12,0
2. Фронтьер Оптима	16,0	11,0	2,0	3,0
3. Карибу	16,6	9,6	3,0	4,0
4. Бетарен супер МД	42,0	29,0	4,0	9,0
5. Дуал Голд	27,0	1,0	22,0	4,0

Результатами исследования установлено, что общая засоренность посевов сахарной свеклы в опыте в начальный период вегетации варьировала в достаточно широких пределах – от 3,0 до 99,7 шт./м<sup>2</sup>. Обработка посевов свеклы гербицидом Бетарен супер МД не оказала должного эффекта в уничтожении сорной растительности. На этом варианте опыта число сорняков было на 11,3-21,5 % больше, чем в других вариантах, причем число однолетних злаковых составило 58,0 шт./м<sup>2</sup>, многолетних двудольных – 11,0 шт./м<sup>2</sup>. Внесение почвенного гербицида Карибу до посева, позволило снизить засоренность посевов сахарной свеклы до 3 шт./м<sup>2</sup>, тогда как на контроле она достигала 99,7 шт./м<sup>2</sup>.

Наибольшее снижение общей засоренности посевов сахарной свеклы до 9,0 шт./м<sup>2</sup>, в том числе многолетних двудольных – до 2,0 шт./м<sup>2</sup> было достигнуто на варианте с гербицидом Фронтьер Оптима. Между тем, мощный листовый аппарат сформированный у растений свеклы к середине вегетационного периода, позволил резко увеличить конкурентоспособность культуры. В итоге, на вариантах применения гербицидов Бетарен супер МД и Дуал Голд количество сорняков к этому времени, соответственно, снизилось до 47,7 и 31,7 шт./м<sup>2</sup>. Основная масса сорняков в количественном соотношении, на

посевах сахарной свеклы была представлена преимущественно однолетними злаками, на долю которых приходилось 50-70 % от общей засоренности.

В весовом соотношении, так же основная доля сорняков приходилась на однолетние злаки, здесь сырая и сухая масса составила 81,8 и 18,5 % от общей массы сорняков в посевах (табл. 2).

Таблица 2 – Сырая и сухая масса сорняков в посевах сахарной свеклы гибрида Неро в конце вегетации в зависимости, г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта	Общая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	В том числе:					
		однолетних злаковых		однолетних двудольных		многолетних двудольных	
		сырая	сухая	сырая	сухая	сырая	сухая
1. Котроль (б/г)	187	100,0	22,0	24,1	5,8	23,8	11,3
2. Фронтьер Оптима	18,9	10,36	3,19	2,0	0,48	2,4	0,47
3. Карибу	6,8	1,7	0,37	1,0	0,27	2,72	0,74
4. Бетарен супер МД	173	109,0	28,1	9,8	2,3	20,1	3,7
5. Дуал Голд	73,8	7,4	1,6	33,1	12,1	16,2	3,4

На варианте применения гербицида Дуал Голд основная масса сорных растений приходилась на долю однолетних двудольных. При этом, сырая масса составляла 68 %, сухая – 16,4 % от общей массы сорных растений, а на долю многолетних двудольных приходилось 21,9 % и 4,6 %, соответственно.

Как следствие, результаты исследований показали, что снижение засоренности посевов сахарной свеклы в вариантах с применением различных гербицидов способствовало увеличению урожайности корнеплодов. Исследования позволили установить факт, что между степенью засоренности посевов сахарной свеклы и урожайностью культуры существует обратная коррелятивная связь (табл. 3).

Таблица 3 – Продуктивность сахарной свеклы гибрида Неро в опыте, т/га

Вариант опыта	Показатель			Прибавка сбора сахара±к контролю	
	урожайность, т/га	сахаристость, %	сбор сахара, т/га	т/га	%
1. Котроль (б/г)	18,8	18,2	3,7	–	–
2. Фронтьер Оптима	24,5	18,2	4,5	0,8	21,6
3. Карибу	23,7	18,1	4,3	0,6	16,2
4. Бетарен супер МД	22,1	18,0	3,9	0,2	5,4
5. Дуал Голд	23,1	18,1	4,2	0,5	13,5

Следует отметить, что применение в опыте почвенного гербицида Карибу, способствовало получению близких к варианту с использованием гербицида Фронтьер Оптима результатов, что свидетельствует о высокой эффективности использованных в опытах препаратов в борьбе с сорной растительностью при возделывании сахарной свеклы.

Результаты исследований показали, что наибольшую прибавку к контролю по сбору сахара обеспечивает вариант с применением гербицида Фронтьер Оптима – 0,8 т/га или 21,6 %. На варианте использования гербицида Карибу прибавка отмечена в пределах 0,6 т/га или 16,2 %. На вариантах с внесением гербицидов Бетарен супер МД и Дуал Голд, при урожайности корнеплодов 22,1 и 23,1 т/га, прибавка сбора сахара также оказалась достоверной, с превышением контрольного варианта на 0,2 т/га (5,4 %) и 0,5 т/га (13,5 %), соответственно.

Так же в опытах установлено, что применение гербицидов не оказало никакого влияния на сахаристость корнеплодов культуры, позволив получить наибольший сбор сахара с единицы площади и уровень производственной рентабельности (табл. 4) лишь за счет увеличения ее урожайности.

Таблица 4 – Экономическая эффективность производства корнеплодов сахарной свеклы гибрида Неро в зависимости от применения гербицидов

Показатель	Вариант				
	Контроль (б/герб.)	Фронтьер Оптима	Карибу	Бетарен супер МД	Дуал Голд
Урожайность культуры, т/га	18,8	24,5	23,7	22,1	23,1
Сахаристость корнеплодов, %	18,2	18,2	18,1	18,0	18,1
Общий выход сахара, кг/га	3421,6	4459,0	4289,7	3978,0	4181,1
Цена реализации продукции, руб./т	8000	8000	7977	7953	7977
Стоимость реализованной продукции, руб./га	150400	196000	189054	175761	184268
Затраты на производство и реализацию, руб./га	71800	87600	84620	86050	86900
Прибыль от реализации продукции, руб./га	78600	108400	104434	89711	97368
Уровень рентабельности продукции, %	109,5	123,7	123,4	104,25	112,0

Таким образом, результат расчетов показывает, что применение гербицидов в борьбе с сорняками на посевах сахарной свеклы гибрида Неро является весьма эффективным средством, при котором обеспечивается рост урожайности культуры до 24,5 т/га, общего выхода сахара 4459,0 кг/га при уровне рентабельности 123,7%.

### **Литература:**

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агро-промиздат, 1985. 351 с.
2. Исламгулов Д.Р., Исмагилов Р.Р., Бикметов И.Р. Густота насаждения растений сахарной свеклы и технологические качества корнеплодов // Сахарная свекла. 2013. №10. С. 16-19.
3. Исламгулов Д.Р., Исмагилов Р.Р., Алимгафаров Р.Р. Сортовые особенности и технологические качества корнеплодов // Сахарная свекла. 2012. №10. С. 14-17.
4. Кунце А.С. Возделывание сахарной свеклы без затрат ручного труда // Земледелие. 1994. №2. С. 25-26.
5. Мамсиров Н.И. Эффективность применения гербицидов на посевах сахарной свеклы в предгорной зоне Кабардино-Балкарской республики // Сахарная свекла. 2008. №1. С. 32-35.
6. Мацеберг А.Г. Потенциал и продуктивность сорта // Сахарная свекла. 1997. №3. С. 15-16.
7. Мамсиров Н.И. Продуктивность новых гибридов сахарной свеклы в Адыгее // Новые технологии. 2016. Вып. 1. С. 116-121.
8. Мамсиров Н.И. Роль минеральных удобрений в повышении продуктивности сахарной свеклы в Адыгее // Новые технологии. 2016. Вып. 3. С. 125-132.
9. Ничипорович А.А. Некоторые принципы комплексной оптимизации фотосинтетической деятельности и продуктивности растений // Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве. Москва, 1970. С. 6-22.

### **Literature:**

1. *Dospikhov B.A. Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results. 5th ed., ext. and rev. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.*
2. *Islamgulov D.R., Ismagilov R.R., Bikmetov I.R. Density of sugar beet planting and technological qualities of root crops // Sugar beet. 2013. № 10. P. 16-19.*
3. *Islamgulov D.R., Ismagilov R.R., Alimgafarov R.R. Varietal features and technological qualities of root crops // Sugar beet. 2012. № 10. P. 14-17.*
4. *Kuntse A.S. Cultivation of sugar beet without the costs of manual labor // Agriculture. 1994. № 2. P. 25-26.*
5. *Mamsirov N.I. Efficiency of herbicide application on sugar beet crops in the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic // Sugar beet. 2008. № 1. P. 32-35.*
6. *Matsebergue A.G. Variety potential and productivity // Sugar beet. 1997. № 3. P. 15-16.*
7. *Mamsirov N.I. Productivity of new sugar beet hybrids in Adygea // New technologies. 2016. Vol. 1. P. 116-121.*
8. *Mamsirov N.I. The Role of Mineral Fertilizers in Increasing the Productivity of Sugar Beet in Adygea // New Technologies. 2016. Vol. 3. P. 125-132.*
9. *Nichiporovich A.A. Some principles of complex optimization of photosynthetic activity and plant productivity // The most important problems of photosynthesis in plant growing. Moscow, 1970. P. 6-22.*