

*Аннотация*

**Бойчук О.В.**

**Влияние различных систем обработки почвы на запасы продуктивной влаги и ее использования растений в посевах сахарной свеклы**

Исследованиями установлено, что наибольшие запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы 49,8 мм наблюдалась при плоскорезной обработке, тогда как при мелкой вспашке на 12-14 см + безотвальное рыхление "Параплау" - 39,0 мм. Наименьший коэффициент водопотребления наблюдался при использовании мелкой обработки почвы на 12-14 см + безотвальное рыхление «Параплау» на 30-32 см - 87,9 м<sup>3</sup>/т, тогда как при вспашке на 30-32 см - 92,0 м<sup>3</sup>/, а при мелкой обработке на 4-5 см - 160 м<sup>3</sup>/т.

**Ключевые слова:** почва, культивация, вспашка, влага, сахарная свекла

*Annotation*

**Boychuk O.V.**

**Influence soil cultivation on reserves of available moisture and its use by sugar beet**

Investigations showed that highest available moisture reserves in topsoil were observed after cultivation on 30-32 cm – 49,8 mm, whereas after shallow plowing on 12-14 cm + cultivation was 39,0 mm.

The lowest coefficient of water consumption was observed when used shallow plowing on 12-14 cm, cultivation on 30-32 cm and plowing on 30-32 cm – 92,0 m<sup>3</sup>/t whereas after shallow cultivation on 4-5 cm – 160 m<sup>3</sup>/t.

**Key words:** soil, cultivation, plowing, moisture, sugar beet.

УДК: 633.63:631.51:631.82

**Л.Н. ВИСЛОБОКОВА**, кандидат с.-х. наук, директор,

**В.А. ВОРОНЦОВ**, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник

ГНУ Тамбовский НИИСХ Россельхозакадемии, Россия

E-mail: tniish@mail.ru

**ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ  
НА ПЛОДОРОДИЕ ЧЕРНОЗЁМА ТИПИЧНОГО И ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ  
СВЕКЛЫ**

*Показано влияние способов основной обработки почвы и минеральных удобрений на плодородие чернозема типичного и продуктивность сортов и гибридов сахарной свеклы.*

**Ключевые слова:** сахарная свекла, сорт, гибрид, водный и питательный режим, засоренность, обработка почвы, удобрения, урожайность, эффективность

**Введение.** В настоящий период решающим, приоритетным звеном агротехнологий надо признать обработку почвы и внесение минеральных удобрений потому, что без правильной обработки почвы не могут быть эффективными другие элементы технологий, а без удобрений в современных условиях нельзя получить высокую урожайность сельскохозяйственных культур.

Основная обработка почвы необходима для всех культур и всех технологий.

Сахарная свекла очень требовательна к качеству основной обработки почвы и является одной из наиболее отзывчивых на внесение удобрений культур. Интенсивная технология возделывания сахарной свеклы предполагает внесение высоких доз удобрений, однако они не всегда имеют преимущество перед средними рекомендованными дозами [1]. Основным критерием при использовании удобрений должен служить уровень окупаемости.

В последние годы с целью ресурсосбережения при проведении основной обработки почвы под сахарную свеклу используют безотвальные орудия обработки, т.е. вспашку по

типу улучшенной зяби или полупара заменяют на обработку без оборота пласта. Необходимы технологии с менее энергоемкими способами обработки почвы и минимальным использованием средств химизации [2,3,4].

Влияние удобрений и обработки почвы взаимосвязаны и эффективность удобрений зависит от биологических процессов в почве создающихся обработкой. Применение оптимальной обработки почвы в сочетании с внесением удобрений обеспечивает повышение урожайности культуры.

*Цель наших исследований* – определить наиболее оптимальный вариант основной обработки почвы и уровень внесения минеральных удобрений под сахарную свеклу в зоне недостаточного увлажнения северо-восточного региона Центрального Черноземья.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводили в стационарном полевом опыте Тамбовского НИИСХ с 2001 по 2011 гг. В типичном для зоны зернопаропропашном севообороте: чистый пар-озимая пшеница-сахарная свекла-ячмень.

В опыте с 2001 по 2005 гг. Объектом изучения служил сорт сахарной свеклы отечественной селекции Рамонская односемянная 47, с 2007 по 2011 гг. Гибриды зарубежной селекции Фрея, Орикс, Крокодил, Гранате.

Почва опытного участка – чернозем типичный мощный тяжелосуглинистый с содержанием в пахотном слое 7,3-7,5% гумуса, содержание подвижного фосфора и обменного калия высокое, рН<sub>сол.</sub> – 6,1-6,4.

В опыте изучали четыре способа основной обработки почвы: традиционную вспашку на глубину 27-30 см на фоне предшествующей в севообороте вспашки на 20-22 см; поверхностную обработку на 8-10 см; безотвальную – на 27-30 см; вспашку на 27-30 см на фоне безотвальной обработки на 20-22 см в севообороте. Основной обработке почвы, во всех случаях, предшествовало дисковое рыхление после уборки предшествующей культуры.

Вспашку осуществляли плугом ПН-5-35, безотвальную обработку чизельным плугом ПЧ-2,5, поверхностную обработку дисковой бороной БДТ-3,0.

Схема опыта включала различные варианты внесения минеральных удобрений: с 2001 по 2005 гг. применяли низкую норму удобрений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> кг д.в. на 1 га; за период с 2007 по 2011 гг. изучалось три фона минерального питания: 1. низкий - N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 2. средний – N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>; 3. высокий – N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>. В качестве удобрений использовали азофоску N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>, которую вносили под основную обработку почвы.

С 2007 года и последующие годы для борьбы с сорной растительностью применяли гербициды компании ЗАО «Щелково Агрохим».

Учитывая то, что сорняки всходят от посева свеклы и до смыкания рядков мы применяли дробное двух- или трехкратное опрыскивание посевов по мере появления всходов сорных растений. Обработку проводили баковой смесью гербицидов. По первой волне в стадии семядолей у сорняков Бетарен супер МД – 1,3 л/га + Кондор, ВДГ – 0,03 кг/га + Сателлит – 0,2 л/га. Опрыскивание посевов по второй волне сорняков через 7-15 дней после первой обработки проводилось баковой смесью Бетарен экспресс АМ – 1,5-2,0 л/га + Кондор, ВДГ – 0,03 кг/га + Лорнет – 0,3 л/га + Сателлит – 0,2 л/га. При третьей обработке использовали баковую смесь Бетарен экспресс АМ – 1,5-2,0 л/га + Лорнет – 0,3 л/га + Форвард – 1,2 л/га + Митрон – 1,5 л/га. В борьбе с вредителями использовали Кинфос или Фаскорд 0,4 и 0,1 л/га соответственно, с болезнями (церкоспороз) Титул 390 – 0,26 л/га. В борьбе с однолетними злаковыми сорняками в отдельные годы в баковых смесях использовали Пантеру – 1,0 л/га или Фуроре экспресс – 0,8 л/га.

Применяемый ассортимент повсходовых гербицидов охватывал своим действием всю гамму сорных растений и позволил защитить сахарную свеклу от негативного влияния сорной растительности и возделывать ее без затрат ручного труда.

В 2001-2005 гг. в борьбе с сорняками в посевах сахарной свеклы использовали ручной труд и междурядные обработки.

Следует отметить, что при ручной прополке сорняков густота стояния растений сахарной свеклы в опытах чаще всего колебалась около 60 тыс.шт./га, тогда как с использова-

нием химической прополки она находилась на уровне 85-90 тысяч растений. Изреженность посевов явилось одной из причин снижения продуктивности сортов свеклы.

**Результаты исследований.** Вегетационные периоды в годы проведения опытов были различными как по количеству осадков, так и температурному режиму. Большинство лет (10 из 11) характеризовались повышенным температурным режимом на 0,6-5,1°С выше средне-многолетних. Количество осадков при этом варьировало в пределах 162,5-340,7 мм, в то время как среднемноголетний показатель (за апрель-сентябрь) составляет 284,8 мм. Погодные условия отличались значительной контрастностью, что позволило наиболее полно и всесторонне оценить изучаемые факторы.

Одна из основных задач обработки почвы – оптимизация ее агрофизических свойств и водного режима. Поэтому имело практическое значение изучить, окажут ли способы обработки почвы влияние на ее водные запасы (табл.1).

Изучение динамики запасов доступной влаги не выявило существенных различий ее содержания в пахотном и более глубоких слоях почвы на протяжении всего периода вегетации. Так, перед севом свеклы в среднем за 11 лет содержание доступной влаги в пахотном слое почвы по вариантам опыта колебалось от 58,0 до 64,6 мм, в метровом слое почвы – от 199,2 до 208,2 мм.

Ко времени уборки сахарной свеклы запасы влаги в пахотном и метровом слое почвы уменьшились. Разница по остаточным запасам влаги по вариантам обработки почвы была незначительной.

Столь несущественные отклонения по запасам доступной влаги не могут служить основанием для установления зависимости этого показателя от способа основной обработки почвы. В тоже время стоит отметить, что на фоне безотвальной обработки накопилось на 2,7 мм больше доступной влаги в пахотном и на 5,7 мм в метровом горизонте, по сравнению с отвальной вспашкой. По мелкой поверхностной обработке отмечалась тенденция снижения запасов влаги, как в пахотном, так и метровом горизонтах почвы, по сравнению с вспашкой.

Таблица 1

**Влияние способов основной обработки почвы на ее водный режим, мм (2001-2011 гг.)**

Почвенные горизонты	0-30 см	30-50 см	50-100 см	0-100 см
Основная обработка почвы				
Традиционная отвальная вспашка на 27-30 см	<u>61,9*</u> 18,7**	<u>40,6</u> 12,4	<u>100,0</u> 29,0	<u>202,5</u> 60,1
Поверхностная на 8-10 см	<u>58,0</u> 21,1	<u>40,9</u> 12,6	<u>100,3</u> 31,7	<u>199,2</u> 65,4
Безотвальная на 27-30 см	<u>64,6</u> 22,9	<u>43,7</u> 15,3	<u>99,9</u> 30,5	<u>208,2</u> 68,7
Отвальная вспашка на 27-30 см на фоне безотвальной обработки в севообороте на 20-22 см	<u>61,8</u> 19,8	<u>41,8</u> 13,3	<u>104,1</u> 31,6	<u>207,7</u> 64,7

Примечание: \* запас доступной влаги перед посевом свеклы; \*\* запас доступной влаги перед уборкой свеклы.

Содержание элементов минерального питания под сахарной свеклой и их распределение по профилю пахотного горизонта в определенной степени зависело от способов основной обработки почвы и внесения минеральных удобрений (табл. 2 и 3). Так, в начальный период вегетации сахарной свеклы содержание азота в пахотном горизонте по вариантам основной обработки почвы варьировало в пределах 53,5-54,1 мг/кг почвы, т.е. не было существенной разницы по способам обработки.

Наблюдения за фосфорным и калийным режимом показали, что этих элементов в этот период больше содержалось на вариантах со вспашкой при постоянной вспашке в севообороте и отвальной вспашке на фоне безотвальной обработке в севообороте. По поверхностной обработке почвы содержание подвижного фосфора и обменного калия было ниже на 12,2 и 10,4 мг/кг почвы в сравнении с отвальной обработкой. По безотвальной обработке разница по содержанию этих элементов питания была менее существенной по сравнению со вспашкой (5,3 и 7,9 мг/кг почвы).

**Содержание доступных форм элементов минерального питания в почве в зависимости от способов основной обработки почвы, перед посевом сахарной свеклы, мг/кг (в среднем за 2002-2011 гг.)**

Основная обработка почвы	Слой, см	Общий азот (NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Традиционная отвальная вспашка на 27-30 см	0-10	55,2	152,5	172,0
	10-20	56,3	152,7	184,4
	20-30	49,0	141,0	164,6
	0-30	53,5	148,7	173,7
Поверхностная на 8-10 см	0-10	63,2	171,5	207,0
	10-20	52,2	126,7	154,8
	20-30	46,1	111,3	128,1
	0-30	53,8	136,5	163,3
Безотвальная на 27-30 см	0-10	64,0	167,1	190,6
	10-20	53,0	145,9	164,1
	20-30	45,4	117,0	142,8
	0-30	54,1	143,4	165,8
Отвальная вспашка на 27-30 см на фоне безотвальной обработки в севообороте на 20-22 см	0-10	56,3	161,9	179,6
	10-20	52,6	150,0	184,6
	20-30	53,1	131,6	165,3
	0-30	54,0	147,8	176,5

В вариантах опыта с бесплужными обработками почвы и, в особенности с поверхностной обработкой, горизонты сильно отличались по содержанию элементов питания – слой почвы 0-10 см характеризовался максимальной их концентрацией, которая заметно снижалась в слое 20-30 см по количеству азота в 1,4 раза, фосфора и калия в 1,5 и 1,6 раза соответственно.

При отвальной вспашке питательные элементы равномернее распределялись по пахотному горизонту. Разница верхнего 0-10 см слоя почвы с нижним 20-30 см слоем составляла по азоту 6,2 мг/кг почвы или количество его снизилось на 11,2%. Количество фосфора и калия в нижнем слое по сравнению с верхним уменьшилось на 11,5 и 7,4 мг/кг почвы или на 7,5 и 4,3%.

С повышением дозы минеральных удобрений количество доступных элементов увеличивалось.

**Содержание доступных форм элементов минерального питания в почве перед посевом сахарной свеклы, мг/кг (в среднем за 2007-2011 гг.)**

Основная обработка почвы	Фон минерального питания	Количество доступных элементов питания в пахотном (0-30 см) слое почвы		
		общий азот (NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Традиционная отвальная вспашка на 27-30 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	56,9	161,0	166,2
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	52,0	167,0	169,2
	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	60,9	163,2	177,1
Поверхностная на 8-10 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	54,9	138,2	164,8
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	57,1	136,8	165,5
	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	60,4	175,7	178,3
Безотвальная на 27-30 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	53,7	142,8	176,7
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	57,4	160,7	195,2
	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	66,5	202,6	206,6
Отвальная вспашка на 27-30 см на фоне безотвальной обработки в севообороте на 20-22 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	59,1	155,1	183,4
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	58,5	165,9	200,3
	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	57,9	164,1	190,4

При этом наиболее четко это прослеживалось при удвоении дозы внесения удобрений с N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> до N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> по подвижному фосфору и обменному калию на вариантах с бесплужными способами основной обработки почвы. Содержание подвижного фосфора повы-

силось на 27,1-41,9%, а обменного калия – на 8,2-16,9%. На вариантах с отвальной вспашкой содержание этих элементов увеличилось соответственно на 1,4-5,8% и 6,5-3,8%.

В годы исследований в посевах сахарной свеклы из сорных растений преобладали однолетние двудольные (щирца запрокинутая, марь белая, горцы, подмаренник цепкий, ярутка, пикульники, гречишка вьюнковая). Из злаковых сорняков встречались такие виды, как куриное просо, щетинник сизый, из многолетних – вьюнок полевой и единичные растения осота полевого.

Засоренность в опытах определяли в период вилочки – первой пары листьев и перед уборкой.

В начальный период вегетации сахарной свеклы в среднем за шесть лет исследований на вариантах с отвальной вспашкой численность сорняков в среднем составила 95 шт./м<sup>2</sup> по поверхностной обработке их было 168 шт./м<sup>2</sup>, по безотвальной – 130 шт./м<sup>2</sup> или засоренность возросла на 76,8 и 36,8% по отношению к отвальной вспашке (табл.4).

Таблица 4

**Засоренность посевов сахарной свеклы в зависимости от способов основной обработки почвы, шт./м<sup>2</sup> (в среднем за 2001-2006 гг.)**

Основная обработка почвы	Всего сорняков	В т.ч. однолетних		Многолетних
		злаковых	двудольных	
Традиционная отвальная вспашка на 27-30 см	$\frac{95^*}{8^{**}}$	$\frac{17}{3,5}$	$\frac{75}{4}$	$\frac{3}{1}$
Поверхностная на 8-10 см	$\frac{168}{11}$	$\frac{58}{5}$	$\frac{94}{3}$	$\frac{16}{3}$
Безотвальная на 27-30 см	$\frac{130}{10}$	$\frac{30}{3}$	$\frac{94}{5}$	$\frac{6}{2}$
Отвальная вспашка на 27-30 см на фоне безотвальной обработки в севообороте на 20-22см	$\frac{95}{9}$	$\frac{16}{3}$	$\frac{75,5}{4}$	$\frac{1,5}{2}$

Примечание: \* - перед посевом свеклы; \*\* - перед уборкой свеклы.

Следует отметить, что в посевах сахарной свеклы в этот период по поверхностной обработке наблюдалось увеличение количества многолетних сорняков, среди которых доминировал вьюнок полевой. На 1 м<sup>2</sup> насчитывали до 16 шт. растений вьюнка, что было в пять раз больше, чем по вспашке.

Проведение уходных мероприятий на посевах сахарной свеклы, заключающихся в ручной прополке сорняков и междурядных механических обработках, способствовало снижению засоренности к уборке до 8-11 шт./м<sup>2</sup>. Несмотря на это количество сорняков по поверхностной обработке было больше в 1,3 раза, безотвальной обработке в 1,2 раза, чем по вспашке.

В опытах не было установлено зависимости степени засоренности посевов от уровня минерального питания (табл.5). Наоборот отмечалась тенденция меньшей засоренности посевов при увеличении нормы внесения минеральных удобрений. При этом в начале вегетации, как и в первой половине опыта наибольшую засоренность имели варианты с бесплужными обработками почвы поверхностным и безотвальным 127 и 122,5 шт./м<sup>2</sup> сорняков. Увеличивалась засоренность посевов на варианте с поверхностной обработкой и многолетними сорняками, которых на 1 м<sup>2</sup> насчитывалось 3 штуки, тогда как на других вариантах обработки почвы 0,5-1 шт./м<sup>2</sup>.

Химическая прополка посевов сахарной свеклы проводилась два, три раза за вегетацию позволила существенно снизить засоренность. Биологическая эффективность обработок гербицидами в среднем по вариантам опыта варьировала от 95,2 до 95,9%, что позволило возделывать сахарную свеклу по гербицидной технологии без затрат ручного труда. Следует отметить, что в борьбе с вьюнком полевым применяемая схема обработки гербицидами оказалась не столь эффективной.

Анализируя данные по урожайности корнеплодов (табл.6) следует отметить, что в опытах получен довольно высокий ее уровень. В тоже время урожайность гибридов была в 1,7-1,9 раза выше сортов. Так, урожайность гибридов по вариантам варьировала в пределах 60,2-66,1 т/га, а сортов – 32,5-37,9 т/га. При этом как в первом случае, так и во втором уро-

жайность сахарной свеклы по вспашке была выше, чем по бесплужным обработкам. Необходимо отметить, что по сравнению с поверхностной обработкой превышение является математически достоверным, а по сравнению с безотвальной обработкой разница в урожайности находилась на уровне тенденций. На вариантах со вспашкой урожайность сортов составила 37,0-37,9 т/га, что на 4,5-5,4 т/га больше, чем по поверхностной обработкой и на 2,8 т/га, чем при безотвальной обработке при НСР<sub>05</sub> = 3,4.

Таблица 5

**Влияние способов основной обработки почвы и уровня удобрения на засоренность посевов сахарной свеклы (в среднем за 2007-2011 гг.)**

Основная обработка почвы	Фон минерального питания	Количество сорняков в начале вегетации, шт./м <sup>2</sup>				Количество и в.-сухая масса сорняков перед уборкой			
		всего	однолетние		многолетние	всего	однолетние		многолетние
			злаковые	двудольные			злаковые	двудольные	
Традиционная отвальная вспашка на 27-30 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	119,5	16,5	102,5	0,5	$\frac{4,5^*}{34,9^{**}}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{3}{32,5}$	$\frac{0,5}{2,1}$
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	105,0	16,0	88,5	0,5	$\frac{6}{16,4}$	$\frac{1,5}{0,1}$	$\frac{4}{15,7}$	$\frac{0,5}{0,6}$
	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	89,6	12,5	70,5	0,5	$\frac{5}{15,3}$	$\frac{2}{0,6}$	$\frac{2}{32,5}$	$\frac{0,5}{2,1}$
Среднее по варианту обработки почвы		105,0	15,0	89,5	0,5	$\frac{5}{22,2}$	$\frac{1,5}{0,48}$	$\frac{3}{20,0}$	$\frac{0,7}{1,7}$
Поверхностная на 8-10 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	158,0	17,0	138,0	3,0	$\frac{6,5}{25,3}$	$\frac{2}{1,0}$	$\frac{3}{20,6}$	$\frac{1,5}{3,7}$
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	134,5	22,0	109,0	3,5	$\frac{8,0}{45,5}$	$\frac{3}{1,3}$	$\frac{3}{39,2}$	$\frac{2,0}{5,0}$
	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	88,5	23,0	63,0	2,5	$\frac{4,5}{13,1}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{2}{9,9}$	$\frac{1,5}{3,2}$
Среднее по варианту обработки почвы		127,0	20,5	103,5	3,0	$\frac{6}{28,0}$	$\frac{2}{0,25}$	$\frac{3}{23,3}$	$\frac{1,7}{4,0}$
Безотвальная на 27-30 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	147,5	14,0	132,0	1,5	$\frac{5}{19,1}$	$\frac{2}{0,2}$	$\frac{2}{16,5}$	$\frac{1}{2,4}$
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	125,0	17,0	107,0	1,0	$\frac{4,5}{13,8}$	$\frac{1,5}{0,1}$	$\frac{2}{8,6}$	$\frac{1}{5,1}$
	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	95,0	13,5	80,5	1,0	$\frac{5,0}{20,8}$	$\frac{2}{1,4}$	$\frac{2,5}{16,8}$	$\frac{0,5}{2,6}$
Среднее по варианту обработки почвы		122,5	15,0	106,5	1,0	$\frac{5}{17,9}$	$\frac{2}{0,6}$	$\frac{2}{13,9}$	$\frac{1}{3,4}$
Отвальная вспашка на 27-30 см на фоне безотвальной обработки в севообороте на 20-22 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	114,0	12,0	101,0	1,0	$\frac{5}{22,6}$	$\frac{1,5}{3,5}$	$\frac{3}{13,1}$	$\frac{0,5}{6,0}$
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	109,0	14,5	94,0	0,5	$\frac{5}{18,8}$	$\frac{1,5}{0,1}$	$\frac{3}{18,5}$	$\frac{0,5}{0,2}$
	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	98,0	12,0	85,5	0,5	$\frac{4}{19,4}$	$\frac{1,5}{1,4}$	$\frac{2}{17,0}$	$\frac{0,5}{1,0}$
Среднее по варианту обработки почвы		107,0	13,0	93,5	0,5	$\frac{4,7}{20,3}$	$\frac{1,5}{1,7}$	$\frac{2,7}{16,2}$	$\frac{0,5}{2,4}$

Примечание: \* - шт./м<sup>2</sup> сорняков; \*\* - вес сухой массы, г/м<sup>2</sup>.

Увеличение фона минерального питания существенно не сказалось на продуктивности сахарной свеклы. На втором (N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>) и третьем (N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>) фонах питания прибавка урожая корнеплодов гибридов сахарной свеклы по сравнению с первым фоном (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) составила: на варианте с традиционной вспашкой только по третьему фону питания – 2,0 т/га, безотвальной обработке – 0,5-0,7 т/га, отвальной вспашке по предшествующей безотвальной обработке в севообороте – 1,0-2,3 т/га. И только по поверхностной обработке была получена более существенная прибавка урожайности – 2,4 и 4,0 т/га.

Столь не высокие прибавки урожайности гибридов от увеличения фона минерального питания с N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> до N<sub>90-120</sub>P<sub>90-120</sub>K<sub>90-120</sub> объясняются высокой степенью обеспеченности почвы опытного участка основными элементами питания.

При определении сахаристости корнеплодов не выявлено существенного влияния на этот показатель, такого фактора как сорт или гибрид, тогда как воздействие факторов способов основной обработки почвы и повышение фона минерального питания было более значи-

тельным. Так, сахаристость корнеплодов сортов свеклы на фоне бесплужных обработок почвы была выше на 0,2-0,9% по сравнению с отвальной вспашкой. По гибридам сахаристость корнеплодов по бесплужным (поверхностной и безотвальной) обработкам была на уровне со вспашкой или наблюдалась некоторое снижение этого показателя на 0,5%.

Таблица 6

**Продуктивность сахарной свеклы в зависимости от технологий возделывания**

Варианты технологии возделывания		Урожайность, т/га		Сахаристость, %		Сбор сахара, т/га	
Основная обработка почвы	Фон минерального питания	сортов	гибридов	сортов	гибридов	сортов	гибридов
		2001-2006 гг.	2007-2011 гг.	2001-2006 гг.	2007-2011 гг.	2001-2006 гг.	2007-2011 гг.
Традиционная отвальная вспашка на 27-30 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	37,0	63,8	18,1	18,4	6,7	11,5
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	-	62,9	-	18,1	-	11,3
	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	-	65,8	-	17,9	-	11,7
Среднее по варианту обработки почвы		37,0	64,2	18,1	18,1	6,7	11,5
Поверхностная на 8-10 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	32,5	58,1	19,0	18,0	6,2	8,4
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	-	60,5	-	18,2	-	10,8
	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	-	62,1	-	17,9	-	10,9
Среднее по варианту обработки почвы		32,5	60,2	19,0	18,0	6,2	10,0
Безотвальная на 27-30 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	34,2	64,5	18,3	17,7	6,3	11,3
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	-	65,0	-	17,8	-	11,4
	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	-	65,2	-	17,3	-	11,2
Среднее по варианту обработки почвы		34,2	64,9	18,3	17,6	6,3	11,3
Отвальная вспашка на 27-30 см на фоне безотвальной обработки в севообороте на 20-22 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	37,9	65,0	18,0	18,1	6,9	11,5
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	-	66,0	-	17,5	-	11,4
	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	-	67,3	-	17,5	-	11,7
Среднее по варианту обработки почвы		37,9	66,1	18,0	17,7	6,9	11,5
НСР <sub>05</sub> т/га для средних частных		3,4	2,6				

С увеличением фона минерального питания наблюдалась тенденция к снижению сахаристости корнеплодов. Данная закономерность прослеживалась по всем способам основной обработки почвы.

На биологический сбор сахара, представляющий собой произведение урожайности корнеплодов и их сахаристости, действовали те же факторы, что и на урожайность.

Прежде всего, следует отметить, что наибольший биологический сбор сахара получен на вариантах с максимальной урожайностью, а наименьший - когда урожайность корнеплодов была минимальной. Данная закономерность присуща как сортам, так и гибридам. Варианты по сбору биологического сахара можно расположить в следующей убывающей последовательности: отвальная вспашка на 27-30 см на фоне безотвальной обработки в севообороте на 20-22 см – традиционная отвальная вспашка на 27-30 см – безотвальная на 27-30 см – поверхностная на 8-10 см.

В опытах не было обнаружено какой-либо четкой зависимости сбора сахара от увеличения фона минерального питания с N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> до N<sub>90-120</sub>P<sub>90-120</sub>K<sub>90-120</sub>.

Таким образом, в данной зоне наибольшее влияние на конечную продуктивность сахарной свеклы в технологиях оказывают сорта и гибриды, и способы основной обработки почвы. Вследствие высокой обеспеченности чернозема типичного элементами минерального питания не было выявлено достоверного влияния на урожайность корнеплодов и сбор сахара повышение нормы внесения минеральных удобрений от низкого N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> до среднего и высокого N<sub>90-120</sub>P<sub>90-120</sub>K<sub>90-120</sub> фона питания.

Расчеты экономической эффективности возделывания сахарной свеклы показали, что максимальную прибыль получили в технологиях, основанных на безотвальной обработке и отвальной вспашке на фоне безотвального рыхления в севообороте в сочетании с внесением удобрений на уровне N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. В варианте с безотвальной обработкой она составила 64153 руб./га, с отвальной вспашкой – 64330 руб./га, при себестоимости 1 тонн корнеплодов 462 и 463 руб. и рентабельности – 215 и 213% соответственно.

Технология, основанная на поверхностной обработке, способствуя сокращению энергозатрат, в результате недобора урожая сахарной свеклы, оказалась в хозяйственном и экономическом плане наименее эффективной.

Повышение фона минерального питания с  $N_{60}P_{60}K_{60}$  до  $N_{90-120}P_{90-120}K_{90-120}$  стало причиной снижения прибыли, повышения себестоимости продукции и падения уровня рентабельности. Данная закономерность прослеживалась как в технологиях, основанных на отвальной вспашке, так и бесплужных (поверхностной и безотвальной) обработках почвы.

**Выводы.** Исследования показали, что в условиях северо-восточного региона ЦЧЗ на плодородных черноземах сахарную свеклу эффективно выращивать в технологиях основанных как на отвальной вспашке при комбинированной системе основной обработки почвы в севообороте, так и глубокой безотвальной обработке используя для этой цели чизельные плуги ПЧ-2,5 или ПЧ-4,5 с внесением минеральных удобрений на уровне  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и двух-трехкратной обработкой посевов гербицидами. Данные технологии позволяют получить максимальный урожай сахарной свеклы с хорошими экономическими показателями.

#### **Список использованных литературных источников**

1. Рымарь С.В., Гармашов В.М. Оптимизация системы удобрений и способов основной обработки для повышения урожайности корнеплодов. //Сахарная свекла. – 2009. - №5. С.6-7.
2. Селезнев А.М., Наливайко С.Е. Эффективность приемов основной обработки почвы в юго-восточной части зоны неустойчивого увлажнения Краснодарского края. //Сахарная свекла. – 2010. - №1. – С.12-15.
3. Боротнов О.К., Косякин П.А., Манаенкова Е.Н., Елфимов М.Н., Попов С.С., Енин Е.В. Некоторые особенности роста сахарной свеклы при различных системах основной обработки почвы //Инновации в свеклосахарном производстве: сборник научных трудов, посвященный 90-летию ГНУ ВНИИСС Россельхозакадемии. – Воронеж, 2012. – С. 199-204.
4. Воронцов В.А., Скорочкин Ю.П., Вислобокова Л.Н. Ресурсосберегающие приемы возделывания сахарной свеклы в условиях северо-востока Центрального Черноземья. //Инновации в свеклосахарном производстве: сборник научных трудов, посвященный 90-летию ГНУ ВНИИСС Россельхозакадемии. – Воронеж, 2012. – С.213-217.

#### *Annotation*

*Vislobokova L., Vorontsov V.*

***Influence of the basic processing of soil and mineral fertilizers on fertility of chernozem typical and efficiency of the sugar beet***

*Influence of ways of the basic processing of soil and mineral fertilizers on fertility of chernozem typical and efficiency of grades and hybrids of a sugar beet is shown.*

***Keywords:*** *a sugar beet, a grade, a hybrid, a water and nutritious mode, a contamination, processing of soil, fertilizer, productivity, efficiency.*