

практическое применения при прогнозировании их урожаев по запасам продуктивной влаги.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, Д.М. Прогнозирование урожаев сельскохозяйственных культур по баллу пашни и влагообеспеченности территорий / Д.М. Андреева, Ф.Н. Леонов // Мелиорация переувлажненных земель. -2006.- №1 (55).-С. 103-105.
2. Заленский, В.А. Водопотребление растений – важный фактор стабильности урожаев / В.А. Заленский // Сельское хозяйство. – 2005. - №6(38).-С.14-15.
3. Кудров, А.П. Планирование урожайности с учетом влагообеспеченности растений / А.П. Кудров // Сахарная свекла.-2004.- №3.-С.30-31.
4. Кулаковская, Т.Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев / Т.Н. Кулаковская.– Мн.: Ураджай, 1978. – 272с., ил. – (Достижения науки и техники – в производство).
5. Шатилов И.С. Программирование урожайности полевых культур и динамика воспроизводства гумуса в дерново-подзолистой почве / И.С. Шатилов, А.Г. Замараев, Г.В. Чаповская, Н.А. Полев, А.Д. Силин // Изв. Тимирязев. с.-х. акад.-1990.-Т. 6. - С. 3-16.

УДК 633.413:631.51

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА ЛЕГКИХ ПОЧВАХ

Н.А. Лукьянюк<sup>1</sup>, М.И. Гуляка<sup>1</sup>, С.Н. Гайтюкевич<sup>1</sup>, Л.А. Булавин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле», г. Несвиж;

<sup>2</sup> – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», г. Жодино, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 04.06.2010 г.)

**Аннотация.** В статье изложены результаты исследований по изучению влияния различных видов мульчи на урожайность сахарной свеклы, возделываемой на легких почвах, подверженных ветровой эрозии. Установлено, что наибольшая прибавка урожайности корнеплодов сахарной свеклы и максимальный сбор сахара были получены при совместном использовании в качестве мульчи соломы предшествующей культуры и пожнивной редьки масличной. В среднем за период исследований указанные выше показатели под влиянием этого фактора увеличились на 7,0 т/га (11,1%) и 1,4 т/га соответственно по сравнению с традиционной технологией возделывания этой культуры.

**Summary.** The results of the researches on the study of the influence of different types of mulch on the yield of sugar beet cultivated on light soils subjected to wind erosion are presented in the article. It has been established that the highest yield increase of sugar beet roots and maximum sugar yield were obtained using together straw of preceding crop as mulch and oil radish as a postharvest crop. On average for the period of the researches under the influence of this factor the above mentioned parameters increased by 7.0 t/ha (11.1%) and 1.4 t/ha respectively in comparison with the traditional cultivation technology of this crop.

**Введение.** Сахарная свекла из-за своих биологических и морфологических особенностей характеризуется очень низкой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам и относится к культурам, которые в наибольшей степени снижают урожайность при повышении за-

соренности посевов. Экономический порог вредоносности (ЭПВ) для малолетних сорных растений у сахарной свеклы составляет в зависимости от их видового состава от 1,3 [14] до 8-10 шт./м<sup>2</sup> [14, 15]. При этом необходимо отметить, что сахарная свекла отличается высокой чувствительностью к сорным растениям на протяжении большей части ее вегетации, т.к. гербакритический период конкурентных отношений этой культуры с сорняками может достигать 10 недель после появления всходов [16].

В Беларуси в 2006-2008 гг. средняя засоренность посевов сахарной свеклы составляла 11,2-31,6 шт./м<sup>2</sup> [13]. Известно, что каждый лишний сорняк на 1 м<sup>2</sup> в посевах сахарной свеклы приводит к недобору урожайности корнеплодов 0,8-2,9 ц/га [11]. В некоторых опытах при наличии 10 сорных растений на 1 м<sup>2</sup> посева сахарной свеклы в зависимости от их вида снижение урожайности составляло от 17,6 до 57,0% [12].

Исходный уровень засоренности посевов определяется запасом семян сорных растений в почве, который в значительной степени зависит от предшественника, биологических особенностей возделываемой культуры, внесения под нее навоза, приемов ухода и т.д. [4]. Поэтому очень важно при возделывании сахарной свеклы не допускать чрезмерного засорения предшествующих полей севооборота, чтобы подойти к посеву этой культуры с минимальным запасом семян сорняков в почве, обеспечив при этом максимальную гибель трудноискоренимых сорных растений в предшествующих полях севооборота [7].

В большинстве хозяйств Беларуси сахарную свеклу в настоящее время возделывают, как правило, в звене севооборота зернобобовые – озимые зерновые – сахарная свекла – яровые зерновые [7]. Органические удобрения, которые очень часто существенно увеличивают засоренность посевов последующей культуры [10], рекомендуется вносить под предшественник сахарной свеклы [5]. В сложившейся в республике фитосанитарной ситуации несомненный интерес представляет изучение возможности дальнейшего снижения засоренности посевов сахарной свеклы за счет возделывания после уборки зернового предшественника в промежуточных посевах подавляющих сорняки крестоцветных культур.

Выращивание промежуточных крестоцветных культур после уборки зерновых предшественников сахарной свеклы может иметь важное значение не только с точки зрения борьбы с сорняками. Эти культуры можно использовать наряду с соломой предшественника для получения мульчи из растительных остатков при возделывании сахарной свеклы на легких почвах, подверженных ветровой эрозии. В отдельные

годы в регионах республики с преобладанием легких почв из-за повреждения и гибели посевов сахарной свеклы в результате дефляции приходится пересевать до 4-5 тыс. га этой культуры. Ущерб от посева является весьма значительным и включает не только дополнительные затраты на семена, составляющие 100-115 дол./га, но и недобор урожая из-за нарушения оптимальных сроков сева на три недели и более, который достигает 25-40% [8]. Поэтому в зарубежных странах при возделывании сахарной свеклы все шире стали использовать ее посев в мульчу из растительных остатков предшествующей культуры, что лучше защищает почву от водной и ветровой эрозии и от образования почвенной корки. При такой технологии высокая урожайность сахарной свеклы формируется даже в годы с некоторым дефицитом атмосферных осадков. В ФРГ, например, сахарную свеклу по безотвальной обработке почвы с использованием мульчи из растительных остатков возделывают на 24% посевной площади этой культуры [1].

**Цель работы.** Изучить целесообразность использования крестоцветной промежуточной культуры для получения мульчи совместно с соломой предшественника и влияние ее на засоренность посевов сахарной свеклы.

**Материал и методика исследований.** В 2007-2009 гг. в РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле» изучали возможность возделывания сахарной свеклы по мульче из соломы озимой пшеницы и пожнивной редьки масличной с целью снижения вероятности гибели посевов этой культуры от ветровой эрозии. Опыты закладывали на дерново-подзолистой супесчаной почве (гумус – 2,56-2,90%,  $pH_{KCl}$  5,97-6,60,  $P_2O_5$  – 245-291 мг/кг,  $K_2O$  – 248-280 мг/кг почвы). Предшественник сахарной свеклы – озимая пшеница. На варианте 1 ее солому убирали с поля, а на вариантах 2 и 3 солома измельчалась и использовалась для приготовления мульчи. На всех вариантах опыта сразу после уборки предшественника вносили фосфорно-калийные удобрения ( $P_{90}K_{150}$ ), а также КАС ( $N_{40}$ ). В начале сентября в опыте проводили основную обработку почвы, после которой на варианте 3 высевали редьку масличную. Эту пожнивную культуру осенью не убирали, а использовали для последующего приготовления мульчи. Весной на всех вариантах опыта вносили КАС ( $N_{120}$ ) и проводили предпосевную обработку почвы с помощью агрегата АКШ-6. Посев сахарной свеклы (гибрид Алиса) осуществляли сеялкой Мега-3 с нормой высева 1,3 п.е./га. Технология возделывания сахарной свеклы в опыте проводилась в соответствии с отраслевым регламентом.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Опыты, проведенные на супесчаной почве республики, показали, что для уменьшения веро-

ятности ветровой эрозии и гибели посевов сахарной свеклы вспашку на дефляционно-опасных легких почвах можно заменить безотвальной обработкой [4, 9]. В наших исследованиях было установлено, что на варианте, где после уборки предшествующей озимой пшеницы проводили дискование с последующей чизельной обработкой почвы, численность сорняков в посевах сахарной свеклы перед химической прополкой составила в среднем 26,5 шт./м<sup>2</sup>. При посеве сахарной свеклы в мульчу из соломы озимой пшеницы этот показатель увеличился до 33,5 шт./м<sup>2</sup>, т.е. на 26,4%. На варианте, где для подготовки мульчи наряду с соломой пшеницы использовали пожнивную редьку масличную, засоренность посевов сахарной свеклы была минимальной в опыте и составила в среднем 21,5 шт./м<sup>2</sup>, что на 18,9% меньше по сравнению с посевом сахарной свеклы по стерне озимой пшеницы и на 35,8% меньше по сравнению с посевом ее в мульчу из соломы этой зерновой культуры (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние мульчи из соломы озимой пшеницы и поживной редьки масличной на засоренность посевов сахарной свеклы и некоторые свойства почвы (среднее за 2008-2009 гг.)

Вариант	Количество сорняков		Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	Общий запас влаги, мм
	шт./м <sup>2</sup>	%		
Стерня озимой пшеницы	26,5	100	1,33	37,8
Мульча из соломы озимой пшеницы	33,5	126	1,31	37,4
Мульча из соломы озимой пшеницы + мульча из поживной редьки масличной	21,5	81	1,32	39,4

Анализ видового состава сорняков показал, что преобладающими в посевах сахарной свеклы в этом опыте были ромашка непахучая, ярутка полевая и звездчатка средняя, которые существенно не различались по своей реакции на посев сахарной свеклы в мульчу из соломы озимой пшеницы и поживной редьки масличной.

Исследования, проведенные в различных почвенно-климатических условиях, показали, что солома, попадая в почву при ее использовании на удобрение и получение мульчи, оказывает существенное влияние на условия роста и развития культурных растений и, прежде всего, на режим их минерального питания. С соломой в дозе 6 т/га в почву возвращается 25 кг азота, 10 кг фосфора, 50 кг калия, 25 кг кальция, 4 кг магния, 0,5 кг меди, 0,3 кг марганца, 0,5 кг цинка д.в. на 1 га [6]. Удобрение соломой повышает доступность фосфора и калия почвы за счет растворяющего действия веществ кислой природы, образующихся при ее разложении [3]. Кроме того, в этом случае усиливается микробиоло-

гическая активность почвы и ее обеспеченность органическим веществом [2]. Установлено, что при использовании соломы на удобрение отмечается улучшение структурно-агрегатного состава почвы и ее физических свойств. После внесения соломы уменьшается объемная масса почвы, увеличивается количество водопрочных агрегатов и некапиллярная пористость, снижается эродируемая фракция почвы [3]. Все вышеизложенное приводит к тому, что использование соломы на удобрение способствует формированию прибавки урожайности последующих культур.

В наших исследованиях использование при возделывании сахарной свеклы мульчи из соломы предшествующей культуры способствовало не только дополнительному поступлению в почву элементов минерального питания, но и снижению интенсивности ветровой эрозии. В этом случае отмечалась также тенденция к снижению под влиянием указанного выше фактора плотности почвы, которая уменьшалась в среднем за 3 учета, проведенные в течение вегетации растений, с 1,33 до 1,31 г/см<sup>3</sup> (таблица 1). Все вышеизложенное способствовало получению на этом варианте прибавки урожайности корнеплодов сахарной свеклы, составившей в среднем за период исследований 6,3 т/га, т.е. 10,0%. При этом отмечалось также увеличение содержания сахара в корнеплодах с 18,6 до 18,8% и повышение сбора сахара с 10,4 до 11,5 т/га (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние мульчи из соломы озимой пшеницы и пожнивной редьки масличной на урожайность сахарной свеклы и сбор сахара (среднее за 2007-2009 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка		Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
		т/га	%		
Стерня озимой пшеницы	63,1	-	-	18,6	10,4
Мульча из соломы озимой пшеницы	69,4	6,3	10,0	18,8	11,5
Мульча из соломы озимой пшеницы + мульча из поживной редьки масличной	70,1	7,0	11,1	18,9	11,8

Возделывание поживной редьки масличной увеличивало накопление растительных остатков, что способствовало усилению положительного эффекта от использования мульчи. В этом случае отмечалось увеличение общего запаса влаги в пахотном горизонте в среднем за период вегетации растений с 37,4 до 39,4 мм (таблица 1). На варианте с поживной редькой масличной была получена наибольшая урожайность корнеплодов, составившая в среднем 70,1 т/га, что на 7,0 т/га, или 11,1%, больше по сравнению с традиционной уборкой соломы с поля. Наибольшими здесь были также сахаристость и сбор сахара, которые составили 18,9% и 11,8 т/га соответственно (таблица 2). Полу-

ченные результаты убедительно свидетельствуют о перспективности совместного использования мульчи из соломы предшествующей культуры и пожнивной редьки масличной при возделывании сахарной свеклы на легких почвах, подверженных ветровой эрозии.

**Заключение.** Для повышения урожайности сахарной свеклы, возделываемой на легких почвах, которые подвергаются ветровой эрозии, целесообразно использовать мульчу из соломы предшествующей зерновой культуры и пожнивной редьки масличной. Это обеспечило прибавку урожайности корнеплодов – 7,0 т/га (11,1%) и увеличение сбора сахара – 1,4 т/га. На варианте, где для получения мульчи использовали только солому, указанные выше показатели составили 6,3 т/га (10,0%) и 1,1 т/га соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Басин, В.С. Возделывание сахарной свеклы с использованием соломенной мульчи / В.С. Басин // Сахарная свекла. – 2005. - №6. – С. 29-30.
2. Васильев, В.А. Органические удобрения в интенсивном земледелии / В.А. Васильев [и др.]. – Москва, 1984. – 303 с.
3. Верниченко, Л.Ю. Влияние соломы на почвенные процессы и урожай сельскохозяйственных культур / Л.Ю. Верниченко, Е.Н. Мишустин // Использование соломы как органического удобрения. - Москва, 1980. – С. 3-33.
4. Вострухин, Н.П. Земледелие и свекловодство. Стационарные полевые опыты. 1957-2006 гг. / Н.П. Вострухин. – Минск: Беларуская навука, 2009. – 543 с.
5. Вострухин, Н.П. Сахарная свекла / Н.П. Вострухин. - Минск: МФЦП, 2005. - 392 с.
6. Гурьев, Г.П. Использование соломы как органического удобрения / Г.П. Гурьев, Е.Н. Мишустин. – Москва, 1980. - С. 218-226.
7. Лукьянюк, Н.А. Использование гербицидов фирмы «Байер Кроссайдс» в свекловичном севообороте / Лукьянюк Н.А., Нилова О.В. // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. - №4. – С.22-23.
8. Лукьянюк, Н.А. О некоторых направлениях совершенствования технологии возделывания сахарной свеклы в Беларуси / Н.А. Лукьянюк, Л.А. Булавин, О.В. Нилова // Земляробства і ахова раслін. - 2005. - №6. - С.40-41.
9. Нилова, О.В. Зависимость урожайности сахарной свеклы от способа основной обработки почвы и применения органических удобрений / О.В. Нилова, Л.А. Булавин // Земляробства і ахова раслін. – 2007. - №2. – С. 17-19.
10. Паденов, К.П. Комплексная программа по уничтожению сорной растительности на землях Минской области на 1985-1990 гг. / К.П. Паденов, Г.В. Симченков, П.И. Никончик. – Минск, 1984. – 43 с.
11. Паденов, К.П. Сахарной свекле – интенсивную технологию возделывания / К.П. Паденов // Ахова раслін. - 1999. - №5. - С.16-18.
12. Пестициды для защиты посевов сахарной свеклы и картофеля от вредителей, болезней и сорняков: Методические указания / Н.И. Протасов и др. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. - Горки, 2001. – 84 с.
13. Сорока, С.В. Засоренность посевов основных сельскохозяйственных культур в 2008 г. и ассортимент гербицидов по ее контролю в 2009 г. / С.В. Сорока [и др.] // Обзор распространения вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в 2008 г. и прогноз их появления в 2009 г. в Республике Беларусь. – Минск, 2009. – С. 161-200.
14. Сорока, С.В. Особенности формирования сорного ценоза сахарной свеклы и его регулирование гербицидами фаворит и битекс / С.В. Сорока, Г.И. Гаджиева // Защита растений: Сб. науч. трудов БелНИИ защиты растений. – Минск, 2005. - Вып.29. – С. 15-23.

15. Туликов, А.М. Особенности распространения и динамики полевой сорной флоры в Московской области // Известия ТХСА. – М., 1983. – Вып.2. – С. 36-44.

16. Duer I. Intensyfikacja zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych w zmianowaniu a zachwaszczenie. Pam. Pulaw. – 1990/ № 96. – S. 157-173

УДК 633.791:631.81.095.337:631.559(476.7)

## ВЛИЯНИЕ БОРНЫХ, МЕДНЫХ И ЦИНКОВЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ШИШЕК ХМЕЛЯ

А.А. Регилевич

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 31.05.2010 г.)

**Аннотация.** Полевыми исследованиями, проведенными в ФХ «Магнум-Хмель» Пружанского района Брестской области с хмелем сорта немецкой селекции Hallertauer Magnum, возделываемым на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой мочевым суглинком, по определению влияния микроэлементов на урожайность и качество шишек установлено, что медные микроудобрения существенно повышают качественные показатели шишек хмеля, а цинковые – урожайность. Некорневое внесение борных, медных и цинковых микроудобрений оказало более существенное влияние на продуктивность хмеля по сравнению с почвенным. При совместном внесении микроэлементов проявляется антагонистическое или синергетическое влияние. Максимальная продуктивность шишек хмеля получена в результате применения некорневой подкормки борными и цинковыми микроудобрениями на оптимальном органоминеральном фоне ( $30 \text{ т/га}$  навоза +  $N_{180}P_{160}K_{240}$  +  $B_{(0,1+0,1+0,1)}Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$ ).

**Summary.** The field researches spent in Farm "Magnum-Hop" of Pruzhansky area of the Brest area with hop of a grade of German selection Hallertauer Magnum, cultivated on the dernovo-podsolic sandy soil spread by loam, by definition of influence of microcells on productivity and quality of cones, it is established that copper micro fertilizers essentially raise quality indicators of cones of hop, and zinc – productivity. Not root entering of boric, copper and zinc micro fertilizers has made more essential impact on efficiency of hop in comparison with the soil. At joint entering of microcells it is shown antagonistic or influence. The maximum efficiency of cones of hop is received as a result of application of not root top dressing by boric and zinc micro fertilizers on optimum органоминеральном a background ( $30 \text{ t/hectares}$  of manure +  $N_{180}P_{160}K_{240}$  +  $B_{(0,1+0,1+0,1)} Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$ ).

**Введение.** Шишки хмеля являются обязательным и незаменимым сырьем для пивоваренной промышленности. Горькие вещества, содержащиеся в шишках хмеля, – наиболее полезные составляющие (компоненты), не встречающиеся в подобной форме у других растений. Если ячмень может быть частично заменен пшеницей, кукурузой, рисом, соей или другими культурами, то шишки хмеля – незаменимое сырье. Все попытки ученых найти замену ему в пивоварении пока оказались безрезультатными. Это связано с тем, что находящиеся в шиш-