

УДК 633.63:631.5]:338.31

UDC 633.63:631.5]:338.31

ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЕЕ ВЫРАЩИВАНИЯ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

SUGAR BEET PRODUCTIVITY AND ALTERNATIVE GROWING TECHNOLOGIES ECONOMIC EFFICIENCY IN THE KRASNODAR REGION

Кравцов Алексей Михайлович
д.с.-х.н., профессор

Kravtsov Aleksey Mikhailovich
Dr.Sci.Agr., professor

Загорулько Александр Васильевич
д.с.-х.н., профессор
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Zagorulko Aleksandr Vasilievich
Dr.Sci.Agr., professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В стационарном многофакторном опыте изучено влияние альтернативных технологий выращивания сахарной свеклы на ее продуктивность и экономическую эффективность производства корнеплодов

In the stationary multivariate experiment the effect of alternative technologies for cultivation of sugar beet for productivity and the economic efficiency of root crops production has been studied

Ключевые слова: САХАРНАЯ СВЕКЛА, ТЕХНОЛОГИЯ, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Keywords: SUGAR BEET, TECHNOLOGY, PRODUCTIVITY, ROOT QUALITY ECONOMIC EFFICIENCY

Сахарная свекла в Краснодарском крае ежегодно занимает 150–200 тыс. га, что составляет 12,5–16,7 % посевной площади Российской Федерации. В большинстве свеклосеющих районов края это ведущая культура, от величины и качества урожая которой во многом зависит экономика хозяйства в целом.

В современных условиях приоритетным направлением в исследованиях должна стать разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий, внедрение которых позволило бы не только стабилизировать урожайность выращиваемых культур при одновременном сохранении плодородия почвы и окружающей среды, но и получать конкурентоспособную продукцию.

Для решения этих задач в 1991 г. на опытном поле Кубанского ГАУ был заложен многофакторный стационарный опыт, который представлен следующими факторами: А – плодородие почвы; В – норма удобрения; С – система защиты растений и Д – система основной обработки почвы.

По данным агрохимических обследований, проведенных научными учреждениями Краснодарского края (КНИИСХ, ВНИИМК, Агрохимиче-

ский центр «Краснодарский») по содержанию гумуса и основных элементов питания поля заметно различаются между собой практически в каждом хозяйстве. В связи с этим для изучения особенностей формирования урожая полевых культур под влиянием комплекса агроприемов (норм удобрений, систем защиты растений и основной обработки почвы) в опыте на основе существующих нормативных показателей за счет внесения один раз в ротацию 11-польного зернотравяно-пропашного севооборота органических и минеральных удобрений были созданы модели уровней плодородия почвы. Уровни условно назвали: A_0 –исходный, A_1 –средний, A_2 –повышенный и A_3 –высокий. Для создания фона A_1 вносили 200 кг/га P_2O_5 и 200 т/га подстилочного навоза. Для создания фона A_2 – дозы удобрений удваивались, а фона A_3 – утраивались. A_0 – естественный фон. В первой ротации севооборота удобрения вносили под сахарную свеклу (1991–1993), а во второй – под кукурузу на зерно (2004–2006) в звене севооборота кукуруза на зерно – озимая пшеница – сахарная свекла.

Площадь делянки общая: $4,2 \text{ м} \times 25,0 \text{ м} = 105 \text{ м}^2$, учетная $3,15 \text{ м} \times 17,0 \text{ м} = 53,6 \text{ м}^2$. Повторность опыта трехкратная, расположение делянок – систематическое в двух блоках.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный слабогумусный сверхмощный.

Агротехника возделывания сахарной свеклы, за исключением приемов, изучавшихся в опыте, соответствовала рекомендациям для центральной зоны Краснодарского края. В первой ротации севооборота (1992–1994) в опыте высевали гибрид сахарной свеклы отечественной селекции Дружба МС-34, а во второй (2007–2009) – гибрид зарубежной селекции Крета.

Погодные условия в годы проведения исследований были неодинаковыми. В целом 1992 и 2008 гг. можно охарактеризовать как благоприятные, 1993 и 2009 гг. – умеренно благоприятные, а 1994 и 2007 гг. – как жесткие для роста и развития растений сахарной свеклы. Разнообразие аг-

роклиматических условий дало возможность более объективно оценить влияние различных технологий на формирование продуктивности сахарной свеклы.

Всего в опыте изучалось 48 технологий. Изучение в многофакторном стационарном опыте особенностей формирования продуктивности сахарной свеклы в 11 – польном зернотравяно- пропашном севообороте в зависимости от норм удобрения, систем защиты растений и основной обработки почвы на разных уровнях почвенного плодородия позволили выделить пять альтернативных технологий, которые характеризуются следующим сочетанием основных ее элементов:

– экстенсивная: базируется на максимальном использовании естественного плодородия почвы и не предусматривает применения удобрений и средств защиты растений;-

– базовая: предусматривает внесение средней нормы удобрения ($N_{90}P_{90}K_{90} + 60$ т/га навоза) на исходном уровне плодородия почвы и применение химических средств защиты растений от сорняков;

– биологизированная: базируется на внесении один раз в ротацию 11-ти польного зернотравяно-пропашного севооборота 400 кг/га P_2O_5 и 400 т /га подстилочного навоза, а также на использовании средств химической защиты растений от сорняков;

– ресурсосберегающая: базируется на применении минимальных доз удобрений ($N_{45}P_{45}K_{45} + 30$ т/га навоза) и средств химической защиты растений от вредителей, болезней и сорняков при среднем уровне почвенного плодородия;

– интенсивная: предусматривает внесение высоких доз удобрений ($N_{180}P_{180}K_{180} + 120$ т/га навоза) и применение химических средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков при высоком уровне почвенного плодородия.

Максимальная продуктивность растений достигается в том случае, ес-

ли формируется оптимальный по размерам и продолжительности активной деятельности фотосинтетический аппарат, обеспечиваются благоприятные условия его работы на разных этапах онтогенеза, максимально (с наименьшими потерями на процессы общего метаболизма) используются продукты фотосинтеза на формирование ценных признаков [1, 3, 4, 5, 6].

В связи с этим изучению признаков, характеризующих фотосинтетическую деятельность растений, уделяется большое внимание, так как они дают возможность проанализировать причины изменения продуктивности культуры под влиянием метеорологических и антропогенных факторов.

Учет площади листовой поверхности растений сахарной свеклы проводили по методике Н. И. Орловского [5].

По нашим наблюдениям, площадь листовой поверхности растений сахарной свеклы в мае – июне интенсивно нарастала и достигала максимальной величины к началу июля независимо от технологии ее выращивания (таблица 1).

Таблица 1 – Площадь листовой поверхности сахарной свеклы в зависимости от технологии выращивания, тыс. м²/га (среднее за 6 лет)

Технология	Дата определения			
	01.06	01.07	01.08	01.09
Экстенсивная	7,1	25,5	20,4	8,0
Базовая	12,2	39,9	30,4	13,4
Биологизированная	11,4	38,8	31,2	13,4
Ресурсосберегающая	10,1	38,2	30,4	13,5
Интенсивная	13,4	42,4	33,2	12,6

Во второй половине июля и в августе благоприятные для роста и развития растений сахарной свеклы погодные условия весны и начала лета, обычно сменялись засушливым периодом, вызывавшим в начале резкое снижение темпов прироста листьев, а затем и их массовое отмирание. В результате этого площадь листовой поверхности значительно уменьшалась и к началу сентября составляла 29,8–31,4 % от этого показателя в

начале июля.

Во влажные годы (1992 и 2008), когда в течение вегетации складывались благоприятные условия температуры и влагообеспеченности, растения сахарной свеклы формировали максимальную за годы исследований величину листовой поверхности, которая была в два раза больше, чем в 1994 и 2007 гг. в условиях жесткой засухи в июне–июле. При этом доля влияния метеоусловий на развитие площади ассимиляционной поверхности возрастала с 18–23 % в июне до 37–43 % в сентябре. Это объясняется тем, что в начале вегетации растений сахарной свеклы даже в засушливые годы не угнетались, так как влага, накопленная в осенне-зимний период, обеспечивала нормальные условия для роста и развития. В критический по водопотреблению период (июль–август) напряженность метеорологических факторов возрастала, запасы продуктивной влаги в почве существенно уменьшались, и поэтому зависимость темпов роста листьев от условий внешней среды заметно возрастала.

Минимальную площадь листовой поверхности в течение всей вегетации имели растения сахарной свеклы на варианте экстенсивной технологии. Повышение уровня плодородия почвы и применение удобрений способствовали существенному увеличению ассимиляционной поверхности сахарной свеклы во все сроки ее определения независимо от складывавшихся погодных условий.

Регрессионный анализ данных по динамике формирования ассимиляционной поверхности листьев растений сахарной свеклы позволил установить, что наибольшее положительное влияние на этот процесс оказывали уровень плодородия почвы – 9–15 % и удобрения – 10–17 %. При этом долевой вклад этих двух факторов в развитие площади листовой поверхности растений сахарной свеклы достигал максимума к началу июля, а затем несколько снижался.

В научной литературе имеются сведения о том, что посеvy сахарной свеклы начинают интенсивную фотосинтетическую деятельность после

развития площади листьев в 10 тыс.м²/га, а при образовании ассимиляционной поверхности в 40–50 тыс.м²/га они поглощают максимально возможное количество солнечной радиации [3].

В наших опытах, близкую к оптимальной величине листовой поверхности (на 1 июня – 13,4 тыс.м²/га; 1 июля – 42,4; 1 августа – 33,2; 1 сентября – 12,6 тыс.м²/га) имела посевы сахарной свеклы на варианте с высоким уровнем плодородия почвы, внесением высокой нормы удобрения и применением химических средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков (интенсивная технология). Несколько меньшую величину ассимиляционной поверхности листьев формировали растения сахарной свеклы при выращивании ее по базовой, биологизированной и ресурсосберегающей технологиям.

Фотосинтетический потенциал посевов (ФП) сахарной свеклы изменялся в течение вегетации аналогично динамике формирования листовой поверхности (таблица 2).

Таблица 2 – Фотосинтетический потенциал посевов сахарной свеклы в зависимости от технологии выращивания, тыс. м²/га·сут. (среднее за 6 лет)

Технология	Период			
	01.06 –01.07	01.07 – 01.08	01.08 –01.09	01.06 –01.09
Экстенсивная	489	688	426	1603
Базовая	782	1054	657	2493
Биологизированная	753	1050	669	2472
Ресурсосберегающая	724	1029	658	2411
Интенсивная	837	1134	687	2658

Максимальной величины ФП достигал в июле, т. е. в период максимального развития листовой поверхности. Интенсивное отмирание листьев в августе обусловило заметное уменьшение величины этого показателя. Так, если за период с 1 июля по 1 августа ФП посевов сахарной свеклы, возделывавшейся по экстенсивной технологии, составлял 688 тыс.м²/га·сут., то за период с 1 августа по 1 сентября – 426 тыс.м²/га·сут., т. е. на 38 % меньше. Эта закономерность была отмечена во все годы исследований и

распространялась на все варианты технологий.

Наибольший показатель ФП в течение всей вегетации была отмечена при интенсивной технологии выращивания сахарной свеклы. Превышение этого варианта над экстенсивной технологией по величине ФП составило в период с 1 июня по 1 июля – 348 тыс.м²/га·сут., с 1 июля по 1 августа – 446, с 1 августа по 1 сентября – 261, а с 1 июля по 1 сентября – 1055 тыс.м²/га·сут. или 166 %.

Из всех изучаемых в опыте приемов выращивания сахарной свеклы изменение величины ФП на 35–42 % зависело от уровня плодородия почвы и удобрения, и лишь на 11–13 % объяснялось действием других факторов.

Сахарная свекла очень чувствительна к засоренности посевов. В свекловичном агроценозе произрастают около 60 видов сорных растений, относящихся к различным биологическим группам: однолетние и многолетние, двудольные и злаковые. С момента появления всходов и до смыкания рядов культура слабо конкурирует с сорными растениями. Поэтому в обеспечении высокого урожая решающую роль играет уничтожение сорняков в течение 4–6 нед. после появления всходов. Засоренность посевов в этот период может вызвать снижение урожая на 25 % и более [7].

В наших исследованиях наибольшее распространение в посевах сахарной свеклы имели малолетние сорняки. Большую часть из них занимали злаковые – щетинник сизый и просо куриное. Из двудольных преобладали: щирица обыкновенная, марь белая, канатник Теофраста, ярутка полевая, подмаренник цепкий, амброзия полыннолистная.

Для подавления сорняков посева сахарной свеклы дважды обрабатывали баковой смесью гербицидов (бетарен супер МК + Лорнет + Карибу): первый раз в фазу первой пары настоящих листьев у свеклы, а второй – через 7–10 дн. после первой обработки.

Наиболее высокая засоренность посевов сахарной свеклы в середине и в конце вегетации была отмечена на варианте экстенсивной технологии

(таблица 3).

Таблица 3 – Засоренность посева сахарной свеклы в зависимости от технологии выращивания (среднее за 6 лет)

Технология	Количество сорняков			
	в начале вегетации, шт./м ²	в середине вегетации, шт./м ²	перед уборкой урожая шт./м ²	воздушно-сухая масса, г/м ²
Экстенсивная	54	32	26	40
Базовая	56	19	10	23
Биологизированная	63	22	8	19
Ресурсосберегающая	60	20	9	21
Интенсивная	70	17	7	20

При выращивании культуры с применением удобрений создавались более благоприятные условия для роста и развития растений сахарной свеклы, она в 1,5-2,6 раза больше затеняла поверхность почвы, чем ограничивала появление новых всходов сорняков.

Урожайность сахарной свеклы в среднем за шесть лет исследований варьировала в зависимости от технологии выращивания от 39,8 до 49,1 т/га (таблица 4).

Статистическая обработка данных по урожаю методом пошаговой множественной регрессии позволила установить, что продуктивность сахарной свеклы на 34–38 % зависела от погодных условий, складывавшихся в течение апреля – сентября. При благоприятном сочетании водного и температурного режимов в 1992 и 2008 гг. урожайность сахарной свеклы в зависимости от технологии выращивания изменялась от 48,5 до 61,6 т/га, в умеренно-влажные годы (1993 г. и 2009 г.) от 45,2 до 54,4 т/га, а в сухие (1994 г. и 2007 г.) от 30,4 до 34,6 т/га, то есть по мере ухудшения влагообеспеченности растений урожайность корнеплодов существенно снижалась.

Таблица 4 – Урожайность и качество корнеплодов в зависимости от технологии выращивания сахарной свеклы (среднее за 6 лет)

Технология	Урожайность, т/га	Содержание сахара в корнеплодах, %	Сбор сахара, т/га	Доброкачественность очищенного сока, %	Потери сахара в мелассе, %	Выход белого сахара	
						%	т/га
Экстенсивная	39,8	17,65	7,02	92,0	2,01	14,65	5,83
Базовая	48,4	16,85	8,16	90,4	2,51	13,50	6,53
Биологизированная	47,8	17,05	8,15	90,5	2,52	13,65	6,53
Ресурсосберегающая	47,8	17,00	8,13	90,6	2,46	13,70	6,55
Интенсивная	49,1	16,20	7,95	88,6	2,81	12,50	6,14

НСР₀₅ 2,5 0,73

Во влажные годы урожайность сахарной свеклы по мере повышения уровня плодородия почвы и увеличения норм удобрений существенно возрастала и достигала максимальной величины (61,6 т/га) при интенсивной технологии, которая предусматривает внесение под основную обработку почвы N₁₈₀P₁₈₀K₁₈₀ + 120 т/га навоза. В сухие годы урожайность сахарной свеклы по сравнению с экстенсивной технологией существенно возрастала только при выращивании ее по базовой, ресурсосберегающей и биологизированной технологиям, где применялись минимальная (N₄₅P₄₅K₄₅ + 30 т/га навоза) и средняя (N₉₀P₉₀K₉₀ + 60 т/га навоза) норма удобрения. При выращивания сахарной свеклы по интенсивной технологии, согласно которой вносили N₁₈₀P₁₈₀K₁₈₀ + 120 т/га навоза, продуктивность культуры существенно снижалась по сравнению с ресурсосберегающей, базовой и биологизированной технологиями. Это объясняется тем, что при внесении высокой нормы удобрения сахарная свекла в первую половину вегетации формировала мощно развитую листовую поверхность, что вызывало повышенный расход влаги на транспирацию. В результате этого во второй половине вегетации в первом минимуме оказывалась влага, темпы отмирания листьев нижнего и среднего ярусов усиливались, а прирост корнеплодов заметно снижался.

В среднем за годы исследований урожайность сахарной свеклы при выращивании ее по базовой, биологизированной, ресурсосберегающей и интенсивной технологиям была примерно одинаковой и превышала урожайность при экстенсивной технологии на 8,0–9,3 т/га, или на 20,0–23,4 %.

Выявленные закономерности изменения продуктивности сахарной свеклы в зависимости от условий и приемов ее выращивания свидетельствуют о том, что при изучаемых величинах каждого фактора была достигнута максимальная урожайность отечественного и зарубежного гибридов (Дружба МС-34 и Крета) в неорошаемых условиях. Поэтому для повышения продуктивности этой культуры необходимо проводить исследования по совершенствованию других элементов технологии, прежде всего направленных на увеличение накопления влаги в почве и рациональное ее использование растениями свеклы во время вегетации, применение микроэлементов и регуляторов роста растений, а также использование новых, более продуктивных сортов и гибридов.

Во все годы исследований наиболее высоким содержанием сахара отличались корнеплоды сахарной свеклы как отечественной, так и зарубежной селекции на варианте экстенсивной технологии. При этом содержание сахара в корнеплодах гибрида зарубежной селекции Крета было в среднем на 1,65 % абс. выше, чем у отечественного гибрида Дружба МС-34. Повышение плодородия почвы и применение удобрений обуславливало существенное снижение сахаристости корнеплодов. Минимальная величина этого показателя получена при выращивании сахарной свеклы по интенсивной технологии.

Минимальный сбор сахара (7,02 т/га) в среднем за годы исследований получен при экстенсивной, а максимальный (8,16 т/га) – при базовой технологии выращивания сахарной свеклы.

Повышение уровня плодородия почвы и применение удобрений сопровождалось заметным увеличением потерь сахара в мелассе и снижением

доброкачественности очищенного сока, в результате чего выход белого сахара уменьшался с 14,65 % абс. при экстенсивной до 12,50 % при интенсивной технологии.

Хотя по мере интенсификации технологии выращивания сахарной свеклы и наблюдалось снижение технологических качеств сырья, выход белого сахара с единицы площади посева при повышении плодородия почвы и внесении удобрений заметно увеличивался за счет роста урожайности корнеплодов. Максимальный выход белого сахара с 1 га посева, равный 6,53–6,55 т/га, обеспечивали базовая, биологизированная и ресурсосберегающая технологии выращивания сахарной свеклы.

Расчет экономической эффективности приемов выращивания сахарной свеклы позволяет сельхозпроизводителям выбрать ту или иную технологию возделывания в зависимости от технико-экономических возможностей хозяйства. При этом она должна обеспечивать получение высоких урожаев качественной продукции с минимальными затратами на ее производство. При расчете эффективности альтернативных технологий выращивания сахарной свеклы использовались методические рекомендации по определению экономической эффективности использования научных разработок в земледелии [2].

Производственные затраты нами рассчитывались по технологическим картам, составленным для каждой технологии выращивания сахарной свеклы. Нормативы на выполнение отдельных работ и цены на материально-технические средства определялись по состоянию на 1 января 2013 г. Стоимость валовой продукции рассчитывались по цене реализации за 1 ц корнеплодов – 180 руб.

В условиях рыночной экономики перед сельскохозяйственным производством остро встала проблема рационального потребления энергии при производстве продукции. Проблема вызвана резким повышением стоимости энергоносителей, удобрений, средств защиты растений, объемы затрат на которые значительно возрастают по мере интенсификации технологий.

Расчет экономической эффективности альтернативных технологий выращивания сахарной свеклы показал, что по мере увеличения норм удобрений и интенсификации защиты растений производственные затраты в расчете на 1 га увеличиваются с 20197 до 52821 руб., а себестоимость 1 ц корнеплодов возрастает с 51 до 108 руб. (таблица 5).

Таблица 5 – Экономическая эффективность альтернативных технологий выращивания сахарной свеклы (в ценах 2012 г.)

Технология	Урожайность, т/га	Производственные затраты на 1 га, руб.	Себестоимость 1 ц корнеплодов, руб.	Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.	Чистый доход с 1 га, руб.	Рентабельность, %
Экстенсивная	39,8	20197	51	71640	51443	255
Базовая	48,4	35759	74	87120	51361	144
Биологизированная	47,8	28197	59	86040	57843	205
Ресурсосберегающая	47,8	29478	62	86040	56562	192
Интенсивная	49,1	52821	108	88380	35559	67

При этом все изучавшиеся в опыте технологии выращивания сахарной свеклы были прибыльны, но наиболее высокой эффективностью отличалась биологизированная. Чистый доход в расчете на 1 га посева при этой технологии составил 57843 руб., при себестоимости 1 ц корнеплодов 59 руб.

Экстенсивная технология не предусматривает применение средств химизации земледелия. Поэтому здесь получена довольно низкая себестоимость 1 ц корнеплодов – 51 руб., а чистый доход – на уровне базовой технологии.

Интенсивная технология выращивания сахарной свеклы по сравнению с биологизированной увеличивает урожайность корнеплодов всего лишь на 13 ц/га, или на 2,7 %. При этом производственные затраты возрастают в 1,9 раза, а чистый доход уменьшался на 22284 руб. с 1 га.

Таким образом, урожайность сахарной свеклы по мере интенсификации технологии выращивания увеличивается с 39,8 до 49,1 т/га, а выход

белого сахара – с 5,83 до 6,55 т/га.

Наиболее экономически выгодно выращивать культуру по биологизированной технологии. Она обеспечивает чистый доход в расчете на 1 га посева 57843 руб., при себестоимости 1 ц корнеплодов 59 руб.

Список литературы

1. Кравцов А.М. Фотосинтетическая деятельность посевов сахарной свеклы при различных условиях выращивания / А.М. Кравцов // Тр. КубГАУ.–1999.–Вып. 372 (400).–С. 86–94.
2. Методические рекомендации по определению экономической эффективности использования научных разработок в земледелии.–Краснодар, 1986.–61 с.
3. Ничипорович А.А. Теоретические основы повышения продуктивности растений / А.А. Ничипорович.–М.: ВИНТИ, 1977.–134 с.
4. Оканенко А.С. Физиология сахарной свеклы и вопросы селекции / А.С. Оканенко.–М.: Наука, 1960.–76 с.
5. Орловский Н.И. Новый метод учета листовой поверхности растений при массовых исследованиях / Н.И. Орловский // Селекция и семеноводство.–1948.–№ 6.–С. 21–24.
6. Орловский Н.И. Основы биологии сахарной свеклы / Н.И. Орловский.–Киев: Рос-сельхозиздат УССР, 1961.–323 с.
7. Передистый Д.И. Вредные объекты и защита сахарной свеклы / Д.И. Передистый // Агростник.–2007.– № 1 (13).–С. 5–7.

References

1. Kravcov A.M. Fotosinteticheskaja dejatel'nost' posevov saharnoj svekly pri razlichnyh uslovijah vyrashhivaniya / A.M. Kravcov // Tr. KubGAU.–1999.–Vyp. 372 (400).–S. 86–94.
2. Metodicheskie rekomendacii po opredeleniju jekonomicheskoj jeffektivnosti ispol'zovanija nauchnyh razrabotok v zemledelii.–Krasnodar, 1986.–61 s.
3. Nichiporovich A.A. Teoreticheskie osnovy povysheniya produktivnosti rastenij / A.A. Nichiporovich.–M.: VINITI, 1977.–134 s.
4. Okanenko A.S. Fiziologija saharnoj svekly i voprosy selekcii / A.S. Okanenko.–M.: Nauka, 1960.–76 s.
5. Orlovskij N.I. Novyj metod ucheta listovoj poverhnosti rastenij pri massovyh issledovaniyah / N.I. Orlovskij // Selekcija i semenovodstvo.–1948.–№ 6.–S. 21–24.
6. Orlovskij N.I. Osnovy biologii saharnoj svekly / N.I. Orlovskij.–Kiev: Ros-sel'hozizdat USSR, 1961.–323 s.
7. Peredistyj D.I. Vrednye ob#ekty i zashhita saharnoj svekly / D.I. Peredistyj // Agrovestnik.–2007.– № 1 (13).–S. 5–7.