

УДК 631.531.17

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
 ПОСЕВОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ
 ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН
 БИОПРЕПАРАТАМИ И ДИАТОМИТОВЫМ ПОРОШКОМ
 PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF CROPS OF THE SUGAR BEET
 DEPENDING ON THE PRESOWING CULTIVATION OF SEEDS
 BIOLOGICAL PRODUCTS AND DIATOMACEOUS POWDER

О.С. Дронина, А.С. Дронина, Н.А. Федянина
O.S. Dronina, A.S. Dronina, N.A. Fedyanina
 ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА»
 FSED HIE «Ulyanovsk State Academy of Agriculture»

There are submitted the results of field experience in studying of efficiency of

presowing seed treatment by biological preparations Baykal ЭМ-1, Risoagrin and diatomaceous powder. Their usage in technology of culture of sugar beet promotes improvement of plants feeding conditions, intensification of crops photosynthetic activity and increasing crop capacity of roots on 36 %.

Основным показателем в фотосинтетической деятельности посевов является размер листовой поверхности. Многие авторы отмечают положительную корреляцию между площадью листьев и урожаем. Листья являются специализированными органами, добывающими сахар в процессе фотосинтеза, и от их размеров зависит величина запасающих органов.

Исследования проводились в 2006 – 2008 гг. на опытном поле Ульяновской ГСХА. Почва – чернозём выщелоченный среднемогучный среднесуглинистый со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса 4,5 %, подвижных форм фосфора и обменного калия (по Чирикову) 168 и 98 мг/кг почвы соответственно, pH_{KCl} 5,8.

Схема опыта включала 12 вариантов: 1. Контроль, 2. Диатомитовый порошок, 3. Байкал ЭМ-1, 4. Байкал ЭМ-1 + диатомитовый порошок, 5. Ризоагрин, 6. Ризоагрин + диатомитовый порошок, 7. N60P60K60, 8. N60P60K60 + диатомитовый порошок, 9. N60P60K60+ Байкал ЭМ-1, 10. N60P60K60 + Байкал ЭМ-1 + диатомитовый порошок, 11. NPK+ Ризоагрин, 12. NPK + Ризоагрин + диатомитовый порошок. Обработка семян проводилась в день посева: замачивание препаратом Байкал ЭМ-1 концентрации 0,001 %; инокуляция препаратом Ризоагрин – 200 г на гектарную норму высева, опудривание диатомитовым порошком 30 кг/т семян. Общая площадь делянки 48 м², учётная 20 м².

В наших опытах нарастание ассимиляционной поверхности растений по годам различалось в зависимости от метеорологических условий (рис. 1). 2007 год характеризовался хорошей влагообеспеченностью и оптимальным тепловым режимом, в 2006 и 2008 годы – наблюдался недостаток влаги в течение вегетации. Биопрепараты и диатомитовый порошок положительно влияли на формирование ассимиляционного аппарата. Внесение данных препаратов в почву способствовало увеличению площади листовой поверхности в среднем за вегетацию в 1,1 – 1,2 раза относительно контроля. Однако, наибольший эффект достигался под действием биопрепарата Байкал ЭМ-1 и диатомитового порошка на фоне минеральных удобрений: по данным вариантам площадь листовой поверхности в 1,4 раза превышала контроль.

В 2006 году площадь листьев сахарной свёклы в фазу 3-й пары настоящих листьев составляла от 2,2 до 2,8 тыс. м²/га. В фазу смыкания листьев в рядках площадь листовой поверхности составила 8,8 – 11,0 тыс. м²/га. Наибольшей площади листовой поверхности посевы изучаемой культуры достигали во время смыкания листьев в междурядьях. В этот период ассимиляционная поверхность составляла 38,8 – 52,0 тыс. м²/га. К моменту уборки растения сахарной свёклы из-за подсыхания и опадания нижних листьев площадь листовой поверхности снижалась и не превышала 19,5 до 27,2 тыс. м²/га. Однако, на вариантах с Байкалом, диатомитовым порошком и при их совместном применении большое количество листьев оставалось жизнеспособными, что в дальнейшем оказало положительное влияние на накопление продуктов фотосинтеза.



Рис. 1. Площадь листьев сахарной свёклы по фазам развития, тыс. м²/га (2006 – 2008 гг.)

В 2007 году в фазу всходов площадь листьев была выше, чем в 2006 и 2008 годах в среднем в 1,4 – 2,5 раза, что обусловлено более высокими температурами в период посева и большим количеством осадков, выпавших за этот период. В фазу смыкания листьев в междурядьях наблюдался более интенсивный рост и существенное увеличение ассимиляционной поверхности листьев по всем вариантам и значения варьировали от 44,6 до 52,8 тыс. м²/га. Достигнув максимального размера в середине июля, площадь листьев затем начинала уменьшаться вследствие их отмирания и перед уборкой её значения были в пределах 20,3 – 28,9 тыс. м²/га.

В 2008 году после посева сахарной свёклы в течение месяца осадков не выпадало, а температура воздуха была высокой (15⁰ С), что отрицательно сказалось на развитии культуры. Площадь листовой поверхности от 3-х пар настоящих листьев до их смыкания в междурядьях по вариантам опыта варьировала в пределах 1,5 – 34,0 тыс. м²/га. Перед уборкой культуры она снижалась и составляла 18,6 – 25,1 тыс. м²/га.

Посевы сахарной свёклы формировали максимальную ассимиляционную поверхность листьев и дольше сохраняли её в активном состоянии при инокуляции семян биопрепаратом Байкал ЭМ-1 совместно с диатомитовым порошком на фоне минеральных удобрений.

Накопление сухого вещества в посевах сахарной свёклы (рис. 2) тесно связано с развитием листовой поверхности, её фотосинтетической деятельности и зависит от сорта, уровня минерального питания, густоты растений, погодных условий вегетационного периода и других факторов.

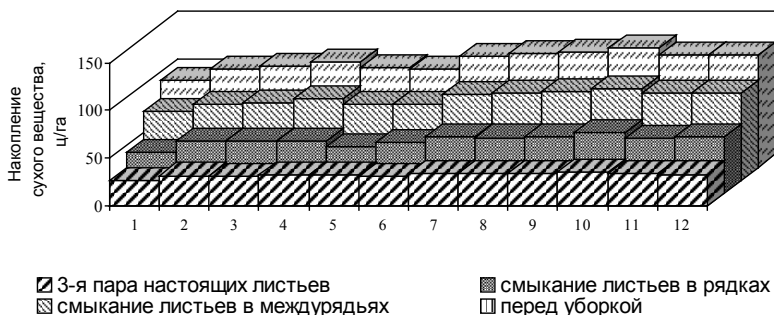


Рис. 2. Накопление сухого вещества (листья + корнеплод), ц/га (2006 – 2008гг.)

Первый год исследований характеризовался умеренным увлажнением и, по-видимому, в данный период действие биопрепаратов только начинает проявляться; в фазу смыкания листьев в рядах сухая биомасса составила 34,0 – 47,6 ц/га; смыкания листьев в междурядьях – 53,7 – 80,0 ц/га; перед уборкой – 71,7 – 116,1 ц/га.

В 2007 году растения сахарной свёклы сформировали наибольшее количество сухого органического вещества: в период от 3-х пар настоящих листьев до уборки культуры образовалось 33,1 – 148,3 ц/га сухой биомассы. В данный год исследований перед уборкой с 1 га посевов сахарной свёклы было получено 124,0 – 148,3 ц/г сухой биомассы.

В условиях 2008 года накопление сухого вещества посевами сахарной свёклы протекало менее интенсивно. Последнее связано с медленным нарастанием листовой поверхности в результате малого количества осадков, выпавших в начале развития культуры. За период вегетации сформировалось 30,6 – 110,4 ц/га сухого вещества.

Анализ полученных данных позволяет сделать следующий вывод: на накопление сухого вещества положительно влияла предпосевная обработка семян сахарной свёклы биопрепаратами и диатомитовым порошком. На фоне минеральных удобрений, так и без них, наибольшую сухую биомассу имели растения на варианте Байкал ЭМ-1 + диатомитовый порошок, что положительно повлияло на конечную урожайность корнеплодов.

Ведущая роль в формировании урожайности принадлежит чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ), которая характеризует активность работы ассимиляционной поверхности листьев в течение вегетации.

Результаты наших исследований показывают, что в 2006 году чистая продуктивность фотосинтеза по периодам вегетации сахарной свёклы в зависимости от вариантов опыта варьировала от 3,18 до 8,93 г/м²-сутки; в 2007 году – 4,40 – 11,49; в 2008 году – 3,00 – 9,35 г/м² сутки.

В фазу 3-х пар настоящих листьев продуктивность фотосинтеза была в пределах 3,53 – 4,72 г/м²-сутки. Инокуляция семян способствует увеличению ЧПФ на 0,37 – 1,19 г/м²-сутки (10,5 – 34 %).

В наших опытах увеличение площади листьев не приводило к снижению продуктивности фотосинтеза. По-видимому, это связано с тем, что сахарная свёкла имеет наибольшую листовую поверхность среди выращиваемых в регионе полевых культур, достигающую в особо благоприятных условиях 70 тыс. м²/га, а в среднем 30 тыс. м²/га.

В фазу смыкания листьев в рядах продуктивность фотосинтеза повышалась от инокуляции на 0,47 – 1,18 г/м² сутки. Наибольшие величины продуктивности фотосинтеза были на фоне полной дозы минеральных удобрений при инокуляции семян: Байкалом совместно с диатомитовым порошком на уровне 9,35 г/м² сутки и отдельно биопрепаратом Байкал ЭМ-1 – 9,03 г/м² сутки, что выше контрольного варианта на 1,57 – 1,89 г/м² сутки.

К уборке количество фотосинтезирующих листьев уменьшалось и величина ЧПФ снижалась (2,44 – 3,63 г/м² сутки). В данную фазу наибольшее значение ЧПФ наблюдалось на варианте Байкал ЭМ-1 + диатомитовый порошок на фоне НРК, что превысило контроль на 1,19 г/м² сутки (49 %).

За период вегетации во все годы исследований большая ЧПФ наблюдалась при совместном применении Байкала с диатомитовым порошком на фоне полной дозы минеральных удобрений и составляла в среднем 5,93 г/м² сутки.

В результате воздействия на семена биопрепаратами в отдельности и совместно с диатомитовым порошком стимулируется фотосинтез сахарной свёклы, поэтому предпосевная обработка ими – значительный резерв в повышении урожайности опытной культуры.

В целом, изучение влияния биопрепаратов и диатомитового порошка на фотосинтетическую деятельность сахарной свёклы показало:

- предпосевная обработка семян исследуемыми препаратами способствовала увеличению листовой поверхности листьев среднем за вегетацию (2006 – 2008 гг.) в 1,1 – 1,4 раза относительно контроля;

- наибольшая продуктивность фотосинтеза в большинстве случаев наблюдалась в фазу смыкания листьев в междурядьях и повышалась относительно контроля на 8 – 25 %;

- применение биопрепаратов и диатомитового порошка способствовало увеличению прироста сухого вещества в 1,2 – 1,4 раза по сравнению с контролем.