



## МОНИТОРИНГ СВЕКЛОВИЧНЫХ ПОСЕВОВ В ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

**М.М. Кикало**, аспирант

**Л.М. Карпук**, кандидат сельскохозяйственных наук  
Белоцерковский национальный аграрный университет  
zuikes@ukr.net

*Представлены результаты исследований, указывающие на тесную корреляционную зависимость между метеорологическими условиями вегетационного периода и ростом, развитием и продуктивностью сахарной свеклы. Установлено, что оптимальными условиями являются следующие: количество осадков в период «сев – всходы» и «сев – смыкание междурядий» – 250–300 мм, за вегетационный период – 350–450 мм, ГТК – соответственно 1–2 и 1,2–1,5.*

**Ключевые слова:** метеорологические условия, полевая всхожесть семян, густота насаждения растений, урожайность корнеплодов, сахаристость, сбор сахара, поражение болезнями и вредителями.

**Для цитирования:** Кикало М.М., Карпук Л.М. Мониторинг посевов свекловичного поля в западной Лесостепи Украины // Сахарная свекла. 2015. № 8. С 26–29.

В полевых севооборотах Лесостепи Украины самой продуктивной и экономически выгодной культурой является сахарная свекла. При этом она очень требовательна к условиям выращивания, в особенности к высокому уровню плодородия почв и фитосанитарному состоянию поля. Если эти условия не соблюдаются, посевам культуры наносит большой ущерб свекловичный долгоносик, корнеед, корневые гнили, мучнистая роса, сорняки и другие вредно-

ные факторы, особенно в период всходов, который может продолжаться от 16–26 до 18–29 и более дней. В это время растения наиболее уязвимы для вредителей и болезней.

Чтобы сформировать высокопродуктивные посевы сахарной свеклы, необходимо добиться оптимальной густоты насаждения растений. На этот показатель влияет полевая всхожесть семян, количество выпавших и сохранившихся растений, продолжительность фаз их развития и фитосанитарное состояние полей. Поэтому важно проводить мониторинг посевов в каждой конкретной зоне свеклосеяния.

Многочисленные исследования показывают, что даже на выровненном по плодородию свекловичном поле перед уборкой наблюдаются разные по массе растения: около 70–80 % урожая – со средней и низкой массой и около 20–30 % – выше средней массы. Присутствие большого количества растений средней и низкой массы значительно снижает урожай культуры.

На колебания массы растений сахарной свеклы сильно влияет густота насаждения, засоренность посевов, распространенность сорняков, вредителей и болезней и, особенно, гидротермические условия вегетационного периода [6, 7, 8].

Опыты, проведенные в Белоцерковском национальном аграрном университете [5], показали, что сравнительно большая масса ор-

ганического вещества образуется, прежде всего, при длительном периоде вегетации, определенном уровне увлажнения, световом режиме и термических условиях. В правобережной части Лесостепи Украины в отдельные годы происходит быстрое нарастание среднесуточных температур в весенний период и отмечается недостаточное количество осадков. Максимальные запасы влаги в слое почвы 0–15 см составляют 300–315 мм. Такие условия влияют на полевую всхожесть семян и продолжительность периода «сев – всходы». Наибольшее воздействие на урожайность оказывают осадки в июне (коэффициент корреляции 0,57–0,60), а на уровень сахаристости – величина ГТК в июне–августе ( $r = 0,44–0,70$ ).

По данным А.В. Балагуры [2], урожайность корнеплодов сахарной свеклы зависит как от полевой всхожести семян, так и гидротермических условий вегетационного периода. Коэффициент корреляции в первом случае составляет 0,86, во втором – 0,90. Сахаристость корнеплодов также регулируется гидротермическими условиями вегетационного периода и густотой насаждения растений. Коэффициент корреляции между ГТК за июль и август и сахаристостью составлял 0,92.

Нами была проведена комплексная оценка посевов свекловичного поля с учетом влияния метеорологических условий на рост, развитие

и продуктивность сахарной свеклы в зоне достаточного увлажнения.

Комплексные наблюдения выполнялись в течение 2009–2013 гг. на опытном поле ФХ «Максагро» (Ярмолинецкий район, Хмельницкая область), а лабораторные исследования – на кафедре земледелия Белоцерковского национального аграрного университета. Мы определяли полевую всхожесть семян и особенности роста и развития растений и продуктивность сахарной свеклы в зависимости от густоты всходов и гидротермических условий вегетационного периода.

Результаты многолетних наблюдений свидетельствуют, что лучшие календарные сроки посева сахарной свеклы в Ярмолинцеком районе приходятся на конец марта – начало второй декады апреля, при условии, что почва созрела, хорошо разрабатывается и ее среднесуточная температура на глубине 8–10 см достигает плюс 5–6 °С [1].

Гидротермический коэффициент (ГТК) в этот период, как правило, колеблется в пределах от 0,3 до 3,5, что обеспечивает полевую всхожесть семян сахарной свеклы в пределах 60–77 %. В среднем за анализируемый период (2009–2013 гг.) она составляла 68,4 % (ГТК – 1,4). Густота всходов варьировала от 5,7 до 7,5 растений на 1 м рядка и в среднем составляла 6,3 (табл. 1).

Лабораторная всхожесть семян варьировалась от 89 до 95 %. Индекс снижения полевой всхожести в среднем за 5 лет составил  $0,26 \pm 0,08$ , с максимумом 0,34 в 2009 и 2013 гг. (ГТК – 0,3), минимумом – в 2012 г. (ГТК – 3,5).

Коэффициент корреляции между лабораторной и полевой всхожестью семян составлял 0,83, между ГТК и полевой всхожестью и густотой всходов – соответственно 0,83 и 0,67.

В период «сев – смыкание междурядий» ГТК колебал-

ся в пределах 1,4–1,1, «смыкание междурядий – уборка урожая» – 1,1–0,6. Наиболее засушливые условия сложились во время вегетации 2009 и 2011 гг.: ГТК в период «сев – смыкание междурядий» – 1,1 и 1,2; «смыкание междурядий – уборка» – 0,4 и 0,3 соответственно. Такие гидротермические условия негативно повлияли на густоту всходов (полевую всхожесть семян) свеклы, развитие растений и урожайность.

Умеренно влажным характеризовался вегетационный период 2012 г. Количество осадков в период «сев – смыкание междурядий» составило 314 мм, средняя температура воздуха – +6,8 °С, ГТК – 1,8.

В последующий период выпало 127 мм осадков, средняя температура составила плюс 17,3 °С, ГТК – 1,2, что положительно повлияло на рост, развитие свеклы и в целом на ее урожайность.

Сумма ФАР за апрель–сентябрь показала в среднем 31,05 ккал/см<sup>2</sup>. В засушливом 2009 г. (ГТК < 0,9) количество суммарной радиации в период «сев – смыкание междурядий» достигло 14,76, за период «смыкание междурядий – уборка» – 5,55 ккал/см<sup>2</sup>; в умеренно влажном 2012 г. (ГТК – 1,6) эти показатели составили соответственно 24,49 и 15,27 ккал/см<sup>2</sup>. За шестилетний период максимум ФАР (43,23 ккал/см<sup>2</sup>) отмечен в 2010 г., а минимум (19,91 ккал/см<sup>2</sup>) – в 2011 г.

Таблица 1. Полевая всхожесть семян сахарной свеклы в зависимости от гидротермических условий (Ярмолинецкий район, Хмельницкая область)

Год	Всхожесть семян, %	Индекс снижения	Густота всходов, растений/м	ГТК в период «посев-всходы»
2009	91/60*	0,34	5,7	0,3
2010	94/70	0,26	6,4	0,9
2011	89/69	0,23	6,3	0,8
2012	95/77	0,19	7,5	3,5
2013	91/60	0,34	5,8	0,8
Среднее	92/67	0,29	6,3	1,3

\* В числителе – лабораторная, в знаменателе – полевая всхожесть семян.

Разные метеорологические условия обусловили отличия в росте и развитии свеклы. Так, длительность периода «сев – смыкание междурядий» колебалась в пределах 50–60 дней. В годы с избыточным количеством осадков и относительно невысокой среднесуточной температурой продолжительность периода «сев – всходы» увеличивалась в 3,1 раза по сравнению с засушливыми годами. Длительность периода «всходы – две пары листьев» в эти годы составляла 11–13 дней, во влажные – 15–17 дней, а продолжительность периода «вторая пара листьев – смыкание междурядий» – по 36–38 и 38–40 дней.

В целом вегетационный период сахарной свеклы в регионе составляет 153–168 дней и неодинаков в разные годы, что отражается на ее урожайности. В условиях Правобережной Лесостепи за вегетационный период в среднем нарастает 50–60 листьев, из них – 35–40 сохраняются до уборки и 18–20 усыхают в течение вегетации. Наиболее интенсивное нарастание листового аппарата происходит с 20 июля по 20 августа, когда формируется также и их наибольшая ассимиляционная поверхность (2500–3200 см<sup>2</sup>).

Установлено, что недостаток влаги в период «сев – смыкание междурядий» задерживает рост корнеплодов: в засушливые годы их средняя масса колебалась в пределах 400–500 г, во влажные – 435–522 г.

В 2009–2013 гг. продуктивность посевов сахарной свеклы на опытном поле ФХ «Максагро» отличалась. Причина заключается в том, что густота всходов колебалась в пределах 5,7–7,5 растений на 1 м рядка. При благоприятных гидротермических условиях в период «сев – всходы» (2010, 2012 гг.) получили сравнительно высокую густоту



Таблица 2. Продуктивность посевов сахарной свеклы в зависимости от гидротермических условий вегетационного периода (Ярмолинецкий район, Хмельницкая область)

Год	Площадь посевов, га	ГТК вегетационного периода	Густота насаждения растений перед уборкой, тыс/га	Урожайность корнеплодов, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га	Пораженность болезнями и вредителями*, %
2009	0,7	0,9	105	41,3	15,4	6,4	43,1/13,7
2010	0,7	1,7	113	48,7	15,7	7,6	41,6/5,7
2011	0,7	0,9	105	42,0	15,9	6,7	50,0/5,0
2012	0,7	1,6	117	51,6	16,4	8,5	42,0/5,0
2013	0,7	1,6	108	46,8	16,3	7,7	42,1/8,9
Среднее	0,7	1,3	110	46,1	15,9	7,3	43,8/7,7

\* В числителе – церкоспороз, в знаменателе – парша обыкновенная.

во время полных всходов. Однако перед уборкой она не сохранилась из-за недостатка влаги и неудовлетворительного фитосанитарного состояния посевов. Так, в 2011 г. густота насаждения растений в период полных всходов составляла 140 тыс. шт/га, перед уборкой – 105 тыс. шт/га. Выпадение более 25 % растений связано главным образом с поражениями вредителями и болезнями, а также с гидротермическими условиями во время формирования листового аппарата. В более благоприятных условиях 2010 г. густота насаждения растений перед уборкой составляла 113 тыс/га и выпадение растений было меньше – 20 %. Аналогичная закономерность наблюдалась и в 2009 г. (табл. 2).

Высокая среднесуточная температура в период «смыкание листьев в междурядьях – уборка» при чрезмерном количестве осадков (2009–2010 гг.) способствовала интенсивному наращиванию массы корнеплодов (500–520 г) и снижению их сахаристости (15,4–15,7 %).

За пятилетний период наиболее высокопродуктивными были посевы сахарной свеклы в 2010 и 2012 гг. Этому способствовали показатели гидротермического режима (1,7–1,6), фитосанитарного состояния вегетационного периода (пораженность церкоспорозом 40–42 %, паршой обычной – 5,7–5 %). Средняя урожайность в 2012 г. на площади 0,7 га составила 51,6 т/га,

более низкая отмечена в 2009 г. – 41,3 т/га. 2009 г. характеризовался холодными второй и третьей декадами мая и невысокими температурами. Количество осадков в первую половину вегетации было в пределах нормы, а в августе (ГТК = 0,3) и в сентябре (ГТК = 0,5) их явно не хватало, что негативно повлияло на рост и развитие культуры, особенно на формирование ее листового аппарата. Пораженность церкоспорозом составляла более 40 %. Аналогичная закономерность отмечена и в 2011 г. (см. табл. 2). Коэффициент корреляции между полевой всхожестью и урожайностью корнеплодов за анализируемый период показал прямую зависимость и составил 0,86. Так, при ГТК 1,6 (2012 г.) урожайность корнеплодов составила 51,6 т/га, при ГТК 0,9 – 41,3 т/га (2009 г.). Сахаристость корнеплодов колебалась в пределах 15,4–16,4 %.

Чрезмерные осадки в до- и послепосевной периоды (2010, 2011, 2012 гг.) способствовали повышению полевой всхожести семян, и, в конечном счете, обеспечивали оптимальную густоту насаждения растений сахарной свеклы. Сахаристость корнеплодов в эти годы составляла соответственно 15,7, 15,9 и 16,4 %.

Жаркая и сухая погода на протяжении третьей декады июля, августа и сентября (ГТК = 0,6) в 2009 г. привела к угнетению роста растений, отмиранию нижних листьев, замедлению роста корнепло-

дов и накопления в них сахаров. Сахаристость составила 15,4 %. Между гидротермическими условиями в июле-августе и сахаронакоплением существует очень тесная корреляция: за анализируемый период коэффициент корреляции – 0,92.

По данным Белоцерковского НАУ, коэффициент корреляции между ГТК в период июнь-август и сахаристостью составляет 0,442–0,695 [6]. Наибольшие показатели зафиксированы в 2012 г. – урожайность – 59,6 т/га, сахаристость – 16,4 %, сбор сахара – 8,5 т/га.

Проведенные опыты позволили сделать следующие выводы и наметить перспективы дальнейших исследований.

В Западной Лесостепи на черноземах оподзоленных среднесуглинистых в засушливые годы урожайность снижается на 16–38 % по сравнению со среднемноголетними значениями, а в благоприятные по увлажнению и температурному режиму – повышается на 20–32 %.

Отдельные годы характеризуются быстрым нарастанием среднесуточных температур и недостаточным количеством осадков. Запасы влаги в слое почвы 0–100 см весной не превышают 170–190 мм, что снижает полевую всхожесть семян. Она может колебаться в пределах 66–77 %. Таким образом, в производственных условиях 31 % семян не дает всходы. Коэффициент корреляции между лабораторной и полевой всхожестью был очень вы-

соким и составил 0,99, между урожайностью и полевой всхожестью семян – 0,86, между первым показателем и ГТК – 0,90.

Оптимальными для формирования высокопродуктивных посевов сахарной свеклы следует считать количество осадков за весь период вегетации (не менее 350–450 мм), в том числе за период «сев – смыкание междурядий» – не менее 250–300 мм, ГТК – соответственно 1,2–1,5 и 1–2. Таким образом, при ГТК на уровне 1,2–1,5 и хорошем фитосанитарном состоянии посевов (пораженность листьев церкоспорозом не превышает 40 %), в течение вегетационного периода происходит наиболее полное использование потенциала современных гибридов сахарной свеклы. Установлено, что за 5 лет наблюдений разница по урожайности корнеплодов в ФХ «Максагро» составляла  $\pm 4,3$  т/га, по сахаристости  $\pm 0,7$  % и сбору сахара  $\pm 0,66$  т/га.

Оценивая в целом метеорологические условия Западной Лесостепи относительно роста и развития свеклы, необходимо отметить, что при высева семян нужно учитывать быстрый рост среднесуточных температур в весенний период. По данным Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, сумма температур выше 10 °С в регионе составляет 2500–2750 °С. Влагообеспеченность в Западной Лесостепи выше, чем в центральной части, а количество осадков за апрель–октябрь составляет соответственно 387–483 и 338–400 мм [3, 4].

Чтобы изменить тургорное давление в растительных клетках, необходимо выращивать корнеплоды, выравненные по массе, которые меньше подвергаются воздействию засухи и избыточного увлажнения. Это возможно корректировать, прежде всего, сроками сева, густотой насаждения растений, интегрированной системой защиты посевов от вредите-

лей, болезней и сорняков, сроками уборки и т.д.

### Литература

1. Агрономическая тетрадь по интенсивным технологиям производства сахарной свеклы / [А.Н. Ткаченко, В.Ф. Зубенко, Г.Д. Загородний и др.]; под ред. А.Н. Ткаченко, В.Ф. Зубенко. – [2-е изд.]. – К.: Урожай, 1990. – 168 С.
2. Балагура, О.В. Моніторинг: Бурякове поле Тетіївщини / О.В. Балагура // Цукрові буряки. – 2011. № 4. – С. 4–6.
3. Барштейн, Л.А. Экологические аспекты интенсивных систем земледелия в свеклосеющих районах / Л.А. Барштейн, И.С. Шкаредный, Н.И. Кожуховский // Экологические проблемы интенсификации земледелия. – К.: ВНИС, 1991. – С. 3–10.
4. Барштейн, Л.А. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння / Л.А. Барштейн, І.С. Шкаредний, В.М. Якименко // Наукові праці ШЦБ. – К.: ШЦБ, 2002. – Вип. 4. – 490 С.
5. Вахній, С.П. Моніторинг агрофітоценозів бурякового поля / С.П. Вахній // Цукрові буряки. – 2009. – № 4. – С. 10–13.
6. Глеваский, И.В. Основы оптимизации агротехнических условий формирования урожая корнеплодов сахарной свеклы: автореф. дис. на соискание уче-

ной степени д-ра с.-х. наук: специальность 06.01.09 «Растениеводство» / И.В. Глеваский. – К., 1991. – 50 С.

7. Органишук, Н.И. Прогнозирование полевой всхожести семян / Н.И. Органишук, Н.В. Роик // Сахарная свекла. – 1996. – № 1 – С.34.

8. Саблук, В.Т. Формування агроценозу і продуктивність цукрових буряків при інкрустації насіння інсектицидами / В.Т. Саблук, О.М. Грищенко // Збірн. наук. праць НІБ УААН. – К., 2003. – С. 198–203.

### Crops beet field monitoring in Western Forest-Steppe of Ukraine

M.M. Kykalo, L.M. Karpuk

*The results of studies indicating a close correlation between meteorological conditions of the vegetative period and the growth, development and productivity of sugar beet. It was found that the optimum weather conditions should be considered the following: the amount of precipitation in the "sowing – sprouts" period and "sowing – closing leaves between rows" – 250–300 mm during the growing season – 350–450 mm, HTC – 1.0–2.0 respectively, 1.0 and 1.2–1.5.*

**Key words:** meteorological conditions, seed germination, plant density, yield of root, sugar content, sugar yield, disease and pest damage.

**For citation:** M. Kykalo, L.M. Karpuk. Crops beet field monitoring in Western Forest-Steppe of Ukraine // *Sakharnaya svекla*. 2015. № 8. pp. 26–29 (In Russ).

### Украина будет обеспечена сахаром

Во время осмотра одного из заводов Киевщины, который уже начал переработку свеклы, Директор департамента продовольствия Министерства аграрной политики и продовольствия Украины Д. Шульмейстер заявил, что в 2015–2016 МГ Украина будет иметь 1,7 млн т сахара (включая с переходные остатки).

Он отметил, что этот объем полностью покрывает потребности населения и перерабатывающей отрасли. «Частные украинские производители сахара инвестировали в технологии производства, что обеспечило значительно более высокие показатели урожайности сахарной свеклы. Однако, для возобновления работы заводов во всех регионах необходима дозагрузка мощностей.

### ИНФОРМАЦИЯ



Речь не только о сахаре, но и об альтернативной энергетике».

По данным «Укрцукор» по состоянию на 1 октября 2015 г. заготовка сахарной свеклы составляет 1747,3 тыс. т, произведено сахара квоты «А» – 182,6 тыс. т, реализация сахара сахарными заводами в пределах квоты «А» – 71,0 тыс. т, а остатки сахара на сахарных заводах в пределах квоты «А» – 241,0 тыс. т.

AGRO-KRAINA

Аграрний портал України