

## EFFICIENCY OF FOLIAGE APPLICATION OF BORIC MICROFERTILIZERS ON FODDER BEET CROPS

D.V. Luzhynski, K.V. Belyakova

### Summary

The research results of the study on the efficiency of foliage application of boric microfertilizers in mixture with nitrogen on fodder beet crops variety Lada are presented in the article. It has been established that the best term of plant fertilizing is the stage of "joining rows". It provides obtaining both of maximum yield (783.8–811.6 c/ha) and profitability (163–215 %). Foliage application of Ekolist mono bor (2 l/ha) with nitrogen (30 kg/ha of active substance) at the above mentioned stage provides the highest net profit of 1274 thousand roubles per ha).

*Поступила 22.04.13*

УДК 633.413:547.458.5

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ НА СОДЕРЖАНИЕ ВРЕДНЫХ НЕСАХАРОВ У ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Н.А. Лукьянюк<sup>1</sup>, И.К. Абрамович<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Опытная научная станция по сахарной свекле, г. Несвиж, Беларусь

<sup>2</sup>ОАО «Городейский сахарный комбинат», г. Городея, Беларусь

### ВВЕДЕНИЕ

Технологические качества корнеплодов сахарной свеклы – это комплекс ее биологических, химических и физических свойств, определяющих размеры и характер потерь сахара в производстве, выход и качество кристаллического сахара в процентах к переработанной свекле [1, 3]. И если ее биологические особенности (форма корнеплода, дуплистость, глубина бороздки) в основном определены генетически, а физические свойства (подвяленность, подмораживаемость, травмированность) в основном зависят от организационно-хозяйственных мероприятий, то химические показатели в сильной степени варьируют от агротехники возделывания культуры и почвенно-климатических особенностей региона [2, 4, 5]. Основным качественным показателем урожая является сахаристость – содержание сахара в процентах к массе свеклы. Однако технологическое достоинство сахарной свеклы как сырья обуславливается и комплексом других показателей [6, 7, 8].

Наряду с сахаристостью, основополагающим показателем оценки свеклы как сырья является содержание «вредных» несахаров – калия, натрия и альфа-аминного азота, по которым с помощью формул рассчитывается выход сахара в процессе переработки, коэффициент щелочности, МБ-фактор и ряд

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

других показателей [2, 9, 10, 11, 12]. В результате многолетних исследований в Беларуси установлено оптимальное содержание в корнеплодах калия 45,0–50,0, натрия – 3,0–4,5 и альфа-аминного азота – 21,0–25,0 ммоль/кг свеклы [12, 13].

Выход сахара в процессе переработки является интегрированным показателем, сочетающим в себе все вышеперечисленные. Изменение одного из них ведет к снижению или увеличению извлечения сахара из корнеплода [6].

На основе показателя выхода сахара устанавливают коэффициент завода, который означает отношение расчетного выхода сахара к исходной сахаристости, выраженное в процентах. Заводской коэффициент должен быть не ниже 85 %. Для белорусской свеклы, по опытным данным, коэффициент завода равняется 86–88 % [13, 14].

### МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевой опыт был заложен в 2008 г. на опытном поле ОАО «Городейский сахарный комбинат», в 2010–2011 гг. – РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле» на дерново-подзолистой супесчаной почве. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы представлены в таблице 1.

Таблица 1

#### Агрохимические показатели пахотного слоя почвы

| Год исследований | рН <sub>KCl</sub> | Гумус, % | Содержание, мг/кг             |                  |      |      |      |
|------------------|-------------------|----------|-------------------------------|------------------|------|------|------|
|                  |                   |          | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | B    | Zn   | Cu   |
| 2008             | 6,24              | 2,26     | 202                           | 264              | 1,85 | 2,02 | 1,68 |
| 2010             | 6,32              | 2,35     | 309                           | 316              | 1,39 | 3,50 | 2,30 |
| 2011             | 6,00              | 2,20     | 331                           | 322              | 1,16 | 3,20 | 2,00 |

Предшественник – озимые зерновые, звено севооборота – озимые зерновые – сахарная свекла – ячмень. Агротехника – общепринятая, согласно отраслевому регламенту. Летом после уборки предшественника – внесение удобрений P<sub>90</sub>K<sub>150</sub>. При отрастании многолетних сорняков – Раундап, 36 % в.р. (6 л/га). Сентябрь – вспашка. Весной – закрытие влаги (КПШ–6), внесение азотных удобрений N<sub>120</sub> (КАС), предпосевная культивация (АКШ–6,0). Норма высева – 1,3 п.е./га. В исследованиях использовали гибриды: Ярыся – нормально-сахаристого направления; Ахат – нормально-сахаристого направления, устойчив к ризомании; Мандарин – сахаристого направления, устойчив к церкоспорозу и ризомании; Золя – нормально-сахаристого направления, устойчив к ризомании, ризоктонии и церкоспорозу. Повторность опыта – шестикратная, размещение делянок – рендомизированное. Площадь учетной делянки – 13,5 м<sup>2</sup>. В период вегетации применяли фунгицид Рекс ДУО, 49,7 % к.с. с нормой расхода 0,5 л/га (при появлении первых признаков болезни). Норма расхода жидкости – 400 л/га. Микроэлементы: Полибор + Поликом «Свекла», 2,0 + 2,0 л/га (в фазу смыкания междурядий) и

2,0 + 2,5 л/га (через 30 суток после первой обработки). Подкормка азотными удобрениями (аммиачная селитра) проводилась в фазу 3–4 пар настоящих листьев свеклы.

Математическая обработка данных проведена по методике Б.А. Доспехова на ПЭВМ [2].

Погодные условия в годы исследований различались. Так, 2008 г. был умеренно теплым и влажным, благоприятным для роста и развития свеклы (ГТК = 1,37). 2010 г. характеризовался жаркой погодой мая-августа с достаточно высоким выпадением осадков (ГТК = 1,55), которые привели к снижению активности фотосинтеза, полеганию листового аппарата и сильному развитию болезней (церкоспороз). 2011 г. был теплым и умеренно влажным (ГТК = 1,38), в начале вегетации погода была жаркой и сухой, однако кратковременные ливневые дожди привели к переуплотнению почвы, в середине вегетации – теплой и влажной (оптимальной для роста ботвы и корнеплода), в конце вегетации – теплой и сухой (оптимальной для сахаронакопления).

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Проведен анализ влияния различных элементов технологии (гибрид, азотное питание, микроэлементы и фунгицид) на продуктивность сахарной свеклы.

За три года исследований различий в содержании калия в изучаемых вариантах с микроэлементами и фунгицидами не установлено (табл. 2, 4). Не выявлено также влияния азотной подкормки на содержание калия (50,2 и 51,0 ммоль/кг свеклы), и лишь в контрольном варианте в 2011 г. отмечено его повышение (табл. 2, 4).

Отмечены различия в накоплении калия в разрезе гибридов. Так, у гибрида Ярыся отмечено наибольшее накопление калия корнеплодами (53,4 и 53,7 ммоль/кг), наиболее низкое его содержание было у гибрида Мандарин (47,4 и 47,0 ммоль/кг) (табл. 2).

В 2008 г. у гибридов Ярыся и Ахат в вариантах с азотной подкормкой установлено достоверное повышение содержания калия, а в 2010 г. у гибрида Ярыся его снижение (табл. 3).

Достаточно разноплановым было накопление натрия корнеплодами в зависимости от технологических приемов. Так, применение азотной подкормки в среднем за три года снижало содержание натрия в корнеплодах с 2,8 до 2,6 ммоль/кг, причем наиболее сильно это было отмечено у гибрида Мандарин – 3,1 и 2,7 ммоль/кг (табл. 2). Установлены различия в накоплении натрия в зависимости от азотной подкормки и по годам. Так, во все три года исследований достоверное снижение натрия на фоне с азотной подкормкой отмечено у гибрида Мандарин, в 2010 г. – у гибрида Ярыся (табл. 4).

Применение микроэлементов повышало содержание натрия в корнеплодах, а фунгицидов и их смеси с микроэлементами приводило к его снижению (табл. 2).

Отмечены различия в накоплении натрия в разрезе гибридов. Так, у гибрида Мандарин содержание натрия в корнеплодах было наибольшим (3,1 и 2,7 ммоль/кг), наиболее низким – у гибрида Золя (2,4 и 2,6 ммоль/кг) (табл. 2).

Достоверный рост содержания натрия получен при применении микроэлементов в 2009 г. на фоне с азотной подкормкой, достоверное снижение – в 2010 г. на фоне без азотной подкормки и в 2011 г. на фоне с азотной подкормкой (табл. 4).

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

Таблица 2

**Влияние факторов интенсификации на технологические качества сахарной свеклы (среднее за 2008, 2010–2011 гг.)**

| Факторы интенсификации        | Сорт        |             |             |             | Среднее по факторам |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|
|                               | Ярыся (ст)  | Ахат        | Мандарин    | Золяя       |                     |
| <b>Калий, ммоль/кг</b>        |             |             |             |             |                     |
| <b>Фон N<sub>120</sub></b>    |             |             |             |             |                     |
| Контроль                      | 56,3        | 50,3        | 46,2        | 50,3        | 50,8                |
| Микроэлементы                 | 54,1        | 51,6        | 47,1        | 49,9        | 50,7                |
| Фунгицид                      | 52,4        | 47,6        | 49,6        | 52,0        | 50,3                |
| Микроэлементы + фунгицид      | 50,6        | 49,8        | 46,5        | 49,8        | 49,1                |
| <b>Среднее</b>                | <b>53,4</b> | <b>49,8</b> | <b>47,4</b> | <b>50,5</b> | <b>50,2</b>         |
| <b>Фон N<sub>120+30</sub></b> |             |             |             |             |                     |
| Контроль                      | 56,6        | 50,7        | 47,0        | 51,7        | 51,5                |
| Микроэлементы                 | 54,1        | 53,5        | 47,3        | 50,3        | 51,3                |
| Фунгицид                      | 53,8        | 52,5        | 48,0        | 49,5        | 51,0                |
| Микроэлементы + фунгицид      | 55,0        | 49,3        | 48,4        | 51,1        | 51,0                |
| <b>Среднее</b>                | <b>53,7</b> | <b>51,0</b> | <b>47,0</b> | <b>51,6</b> | <b>51,0</b>         |
| <b>Натрий, ммоль/кг</b>       |             |             |             |             |                     |
| <b>Фон N<sub>120</sub></b>    |             |             |             |             |                     |
| Контроль                      | 3,1         | 2,6         | 2,9         | 2,6         | 2,8                 |
| Микроэлементы                 | 3,0         | 3,3         | 3,5         | 2,4         | 3,1                 |
| Фунгицид                      | 2,3         | 2,2         | 3,6         | 2,6         | 2,7                 |
| Микроэлементы + фунгицид      | 2,3         | 2,8         | 2,3         | 2,1         | 2,4                 |
| <b>Среднее</b>                | <b>2,7</b>  | <b>2,7</b>  | <b>3,1</b>  | <b>2,4</b>  | <b>2,8</b>          |
| <b>Фон N<sub>120+30</sub></b> |             |             |             |             |                     |
| Контроль                      | 2,9         | 2,4         | 2,3         | 2,8         | 2,7                 |
| Микроэлементы                 | 2,6         | 3,0         | 3,0         | 3,1         | 3,0                 |
| Фунгицид                      | 2,6         | 2,2         | 2,2         | 2,1         | 2,3                 |
| Микроэлементы + фунгицид      | 2,6         | 2,8         | 2,5         | 2,5         | 2,6                 |
| <b>Среднее</b>                | <b>2,6</b>  | <b>2,6</b>  | <b>2,7</b>  | <b>2,6</b>  | <b>2,6</b>          |

| Факторы интенсификации        | Сорт        |             |             |             | Среднее по факторам |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|
|                               | Ярыся (ст)  | Ахат        | Мандарин    | Золяя       |                     |
| <b>Альфа-азот, ммоль/кг</b>   |             |             |             |             |                     |
| <b>Фон N<sub>120</sub></b>    |             |             |             |             |                     |
| Контроль                      | 17,8        | 14,5        | 15,6        | 16,1        | 16,0                |
| Микроэлементы                 | 19,7        | 17,5        | 17,6        | 16,5        | 17,8                |
| Фунгицид                      | 17,5        | 12,5        | 17,6        | 16,3        | 16,0                |
| Микроэлементы + фунгицид      | 14,9        | 11,6        | 12,9        | 13,6        | 13,3                |
| <b>Среднее</b>                | <b>17,5</b> | <b>14,0</b> | <b>15,9</b> | <b>15,6</b> | <b>15,8</b>         |
| <b>Фон N<sub>120+30</sub></b> |             |             |             |             |                     |
| Контроль                      | 19,5        | 16,2        | 17,3        | 17,6        | 17,6                |
| Микроэлементы                 | 16,2        | 19,9        | 17,1        | 14,7        | 17,5                |
| Фунгицид                      | 16,4        | 15,8        | 17,4        | 15,5        | 16,3                |
| Микроэлементы + фунгицид      | 19,1        | 13,4        | 15,6        | 15,8        | 16,0                |
| <b>Среднее</b>                | <b>17,7</b> | <b>15,4</b> | <b>16,8</b> | <b>15,9</b> | <b>16,7</b>         |
| <b>Коэффициент завода, %</b>  |             |             |             |             |                     |
| <b>Фон N<sub>120</sub></b>    |             |             |             |             |                     |
| Контроль                      | 86,6        | 87,4        | 87,9        | 87,3        | 87,3                |
| Микроэлементы                 | 86,6        | 86,8        | 87,5        | 87,3        | 87,0                |
| Фунгицид                      | 87,6        | 88,6        | 87,9        | 87,8        | 88,0                |
| Микроэлементы + фунгицид      | 88,3        | 88,8        | 89,1        | 88,3        | 88,6                |
| <b>Среднее</b>                | <b>87,3</b> | <b>87,9</b> | <b>88,1</b> | <b>87,7</b> | <b>87,7</b>         |
| <b>Фон N<sub>120+30</sub></b> |             |             |             |             |                     |
| Контроль                      | 86,3        | 87,2        | 87,6        | 87,0        | 87,0                |
| Микроэлементы                 | 87,1        | 86,3        | 87,7        | 87,5        | 87,1                |
| Фунгицид                      | 87,4        | 87,5        | 88,1        | 87,9        | 87,7                |
| Микроэлементы + фунгицид      | 87,3        | 88,3        | 88,3        | 87,8        | 87,9                |
| <b>Среднее</b>                | <b>87,0</b> | <b>87,3</b> | <b>87,9</b> | <b>87,5</b> | <b>87,4</b>         |

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

Азотная подкормка приводила к повышению содержания альфа-аминного азота в корнеплодах с 15,8 до 16,7 ммоль/кг свеклы. Наибольшее его содержание на обоих фонах установлено у гибридов Ярыся и Мандарин, наименьшее – у гибридов Ахат и Золея (табл. 2). В 2008 и 2010 гг. у гибрида Ахат дополнительное внесение азота достоверно повышало содержание альфа-аминного азота, а в 2011 г. данная тенденция установлена у Ярыси, Ахата и Мандарина (табл. 3).

Таблица 3

### Технологические качества гибридов сахарной свеклы на различных уровнях азотного питания

| Вариант                     |                     | Год        |            |            |
|-----------------------------|---------------------|------------|------------|------------|
|                             |                     | 2008       | 2010       | 2011       |
| <b>Калий, ммоль/кг</b>      |                     |            |            |            |
| Ярыся                       | N <sub>120</sub>    | 48,0       | 54,8       | 58,0       |
|                             | N <sub>120+30</sub> | 52,7       | 52,6       | 59,4       |
| Ахат                        | N <sub>120</sub>    | 45,0       | 49,8       | 54,6       |
|                             | N <sub>120+30</sub> | 49,3       | 50,7       | 54,4       |
| Мандарин                    | N <sub>120</sub>    | 46,2       | 49,6       | 47,3       |
|                             | N <sub>120+30</sub> | 45,6       | 49,7       | 47,8       |
| Золея                       | N <sub>120</sub>    | 52,2       | 48,3       | 51,4       |
|                             | N <sub>120+30</sub> | 52,1       | 48,3       | 51,6       |
| НСР <sub>05</sub>           |                     | <b>2,9</b> | <b>2,0</b> | <b>1,9</b> |
| <b>Натрий, ммоль/кг</b>     |                     |            |            |            |
| Ярыся                       | N <sub>120</sub>    | 2,3        | 3,9        | 2,1        |
|                             | N <sub>120+30</sub> | 2,6        | 3,4        | 2,0        |
| Ахат                        | N <sub>120</sub>    | 2,3        | 4,1        | 1,8        |
|                             | N <sub>120+30</sub> | 2,4        | 3,9        | 1,6        |
| Мандарин                    | N <sub>120</sub>    | 2,5        | 4,9        | 1,9        |
|                             | N <sub>120+30</sub> | 1,9        | 4,0        | 1,7        |
| Золея                       | N <sub>120</sub>    | 1,9        | 3,9        | 1,8        |
|                             | N <sub>120+30</sub> | 2,0        | 4,2        | 1,7        |
| НСР <sub>05</sub>           |                     | <b>0,3</b> | <b>0,4</b> | <b>0,2</b> |
| <b>Альфа-азот, ммоль/кг</b> |                     |            |            |            |
| Ярыся                       | N <sub>120</sub>    | 18,3       | 24,6       | 11,8       |
|                             | N <sub>120+30</sub> | 17,4       | 22,9       | 13,2       |
| Ахат                        | N <sub>120</sub>    | 15,6       | 17,7       | 9,7        |
|                             | N <sub>120+30</sub> | 18,3       | 20,2       | 10,6       |

| Вариант                      |                     | Год        |            |            |
|------------------------------|---------------------|------------|------------|------------|
|                              |                     | 2008       | 2010       | 2011       |
| Мандарин                     | N <sub>120</sub>    | 18,9       | 19,6       | 10,8       |
|                              | N <sub>120+30</sub> | 19,2       | 20,0       | 11,4       |
| Золея                        | N <sub>120</sub>    | 19,9       | 17,9       | 15,9       |
|                              | N <sub>120+30</sub> | 19,6       | 17,8       | 16,1       |
| НСР <sub>05</sub>            |                     | <b>2,1</b> | <b>2,3</b> | <b>0,6</b> |
| <b>Коэффициент завода, %</b> |                     |            |            |            |
| Ярыся                        | N <sub>120</sub>    | 88,1       | 84,9       | 88,4       |
|                              | N <sub>120+30</sub> | 87,7       | 85,3       | 88,1       |
| Ахат                         | N <sub>120</sub>    | 88,5       | 86,1       | 88,8       |
|                              | N <sub>120+30</sub> | 87,8       | 85,3       | 88,8       |
| Мандарин                     | N <sub>120</sub>    | 88,1       | 85,9       | 89,8       |
|                              | N <sub>120+30</sub> | 88,2       | 86,0       | 89,7       |
| Золея                        | N <sub>120</sub>    | 87,1       | 86,6       | 89,0       |
|                              | N <sub>120+30</sub> | 87,3       | 86,5       | 88,9       |

Применение микроэлементов на фоне N<sub>120</sub> в 2011 г. привело к достоверному росту содержания альфа-аминного азота, а внесение фунгицидов и микроэлементов с фунгицидами в 2010 г. – к его снижению. Следует отметить, что при повышенном уровне внесения азотных удобрений применение микроэлементов и фунгицидов способствовало снижению вредного азота в корнеплодах (табл. 4).

Показатель коэффициент завода, характеризующий извлечение сахара из корнеплодов, на фоне азотной подкормки имел тенденцию к снижению.

Таблица 4

**Технологические качества гибридов сахарной свеклы  
на различных уровнях азотного питания**

| Вариант                    | Год исследований |      |      |
|----------------------------|------------------|------|------|
|                            | 2008             | 2010 | 2011 |
| <b>Калий, ммоль/кг</b>     |                  |      |      |
| <b>Фон N<sub>120</sub></b> |                  |      |      |
| Контроль                   | 50,2             | 49,5 | 52,6 |
| Микроэлементы              | 46,2             | 49,7 | 55,1 |
| Фунгицид                   | 46,6             | 52,4 | 52,0 |
| Микроэлементы + фунгицид   | 48,4             | 48,4 | 50,6 |

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

Продолжение табл. 4

| Вариант                       | Год исследований |             |             |
|-------------------------------|------------------|-------------|-------------|
|                               | 2008             | 2010        | 2011        |
| <b>Среднее</b>                | <b>47,9</b>      | <b>50,0</b> | <b>52,8</b> |
| <b>Фон N<sub>120+30</sub></b> |                  |             |             |
| Контроль                      | 49,3             | 49,8        | 55,4        |
| Микроэлементы                 | 49,8             | 49,2        | 54,9        |
| Фунгицид                      | 50,1             | 51,4        | 51,4        |
| Микроэлементы + фунгицид      | 50,5             | 50,8        | 51,6        |
| <b>Среднее</b>                | <b>49,9</b>      | <b>50,3</b> | <b>53,3</b> |
| <b>НСР<sub>05</sub></b>       | <b>4,0</b>       | <b>2,7</b>  | <b>2,6</b>  |
| <b>Натрий, ммоль/кг</b>       |                  |             |             |
| <b>Фон N<sub>120</sub></b>    |                  |             |             |
| Контроль                      | 2,2              | 4,5         | 1,8         |
| Микроэлементы                 | 2,2              | 5,0         | 2,0         |
| Фунгицид                      | 2,5              | 3,5         | 2,0         |
| Микроэлементы + фунгицид      | 2,1              | 3,3         | 1,7         |
| <b>Среднее</b>                | <b>2,3</b>       | <b>4,1</b>  | <b>1,9</b>  |
| <b>Фон N<sub>120+30</sub></b> |                  |             |             |
| Контроль                      | 2,3              | 3,7         | 2,0         |
| Микроэлементы                 | 2,4              | 4,7         | 1,8         |
| Фунгицид                      | 2,0              | 3,3         | 1,6         |
| Микроэлементы + фунгицид      | 2,2              | 3,9         | 1,8         |
| <b>Среднее</b>                | <b>2,2</b>       | <b>3,9</b>  | <b>1,8</b>  |
| <b>НСР<sub>0,5</sub></b>      | <b>0,4</b>       | <b>0,5</b>  | <b>0,3</b>  |
| <b>Альфа-азот, ммоль/кг</b>   |                  |             |             |
| <b>Фон N<sub>120</sub></b>    |                  |             |             |
| Контроль                      | 17,4             | 20,2        | 10,4        |
| Микроэлементы                 | 18,5             | 22,8        | 12,2        |
| Фунгицид                      | 19,4             | 17,7        | 10,8        |
| Микроэлементы + фунгицид      | 17,2             | 13,1        | 9,5         |
| <b>Среднее</b>                | <b>18,1</b>      | <b>18,5</b> | <b>10,7</b> |
| <b>Фон N<sub>120+30</sub></b> |                  |             |             |
| Контроль                      | 18,2             | 21,9        | 12,8        |



| Вариант                       | Год исследований |             |             |
|-------------------------------|------------------|-------------|-------------|
|                               | 2008             | 2010        | 2011        |
| Микроэлементы                 | 19,2             | 19,9        | 11,9        |
| Фунгицид                      | 18,1             | 20,1        | 10,6        |
| Микроэлементы + фунгицид      | 17,4             | 19,0        | 11,6        |
| <b>Среднее</b>                | <b>18,2</b>      | <b>20,2</b> | <b>11,7</b> |
| <b>НСР<sub>0,5</sub></b>      | <b>2,9</b>       | <b>2,7</b>  | <b>0,9</b>  |
| <b>Коэффициент завода, %</b>  |                  |             |             |
| <b>Фон N<sub>120</sub></b>    |                  |             |             |
| Контроль                      | 88,0             | 85,1        | 88,9        |
| Микроэлементы                 | 87,9             | 84,9        | 88,3        |
| Фунгицид                      | 87,8             | 87,0        | 89,2        |
| Микроэлементы + фунгицид      | 88,1             | 88,2        | 89,2        |
| <b>Среднее</b>                | <b>88,0</b>      | <b>86,3</b> | <b>88,9</b> |
| <b>Фон N<sub>120+30</sub></b> |                  |             |             |
| Контроль                      | 87,8             | 85,0        | 88,2        |
| Микроэлементы                 | 87,6             | 85,2        | 88,6        |
| Фунгицид                      | 87,7             | 86,1        | 89,4        |
| Микроэлементы + фунгицид      | 87,9             | 86,6        | 89,2        |
| <b>Среднее</b>                | <b>87,8</b>      | <b>85,7</b> | <b>88,9</b> |

Наименьший коэффициент извлечения сахара установлен у гибрида Ярыся, наивысший – у гибрида Мандарин. Отмечены различия и по годам. Так, наивысший показатель извлечения сахара был в 2011 г. (депрессия церкоспороза и других болезней листового аппарата) и составил 88,9 %, наихудший – в 2010 г. (эпифитотия церкоспороза).

Влияния микроэлементов на извлечение сахара из корнеплодов не установлено, фунгициды и их смесь с микроэлементами повышали выход сахара из корнеплодов.

## ВЫВОДЫ

1. Изучаемые элементы технологии (азотная подкормка, применение микроэлементов (Поликом «Свекла») и фунгицида Рекс ДУО, 47,9 % СК) влияния на содержание калия в корнеплодах не оказали. Установлены различия в накоплении калия в разрезе гибридов.

2. Применение азотной подкормки и фунгицидов снижало содержание натрия в корнеплодах. При применении микроэлементов на содержание натрия в

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

большей степени влияли погодные условия вегетационного периода. Установлены различия в накоплении натрия в разрезе гибридов.

3. Азотная подкормка повышала содержание альфа-аминного азота в корнеплодах. Применение фунгицидов и их баковой смеси с микроэлементами снижало содержание альфа-азота. Наиболее высокое содержание вредного азота в корнеплодах установлено в год эпифитотии развития церкоспороза.

4. На коэффициент извлечения сахара из корнеплодов (коэффициент завода) положительное влияние оказало совместное применение микроэлементов и фунгицидов, а также фунгицидов в чистом виде. Применение микроэлементов на выход сахара из корнеплодов не повлияло. Азотная подкормка снижала извлечение сахара из корнеплодов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Силин, П.М. Технология сахара / П.М. Силин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Пищевая пром., 1967. – 625 с.
2. Хелемский, М.З. Технологические качества сахарной свеклы / М.З. Хелемский. – М.: Пищевая пром., 1967. – Ч. 1. – 283 с.
3. Хелемский, М.З. Технологические качества сахарной свеклы / М.З. Хелемский. – М.: Пищевая пром., 1967. – Ч. 2. – 284 с.
4. Szklarz, J. Physical features and yield of sugar beet depending on the composition of seed coat / J. Szklarz, St. Wojcik, A.S. Omar // Zesz. probl. post. naukrol. – 1993. – № 399. – S. 247–250.
5. Winner, C. Wiekann die Erzeugung von Qualitatsrubengefordertwerden? / C. Winner // Zuckerindustrie. – 1978. – № 103. – P. 119–128.
6. Шпаар, Д. Сахарная свекла (Выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар, Д. Дрегер, А. Захаренко; под общ. ред. Д. Шпаара. – М.: DLV АГРОДЕЛО, 2006. – 315 с.
7. Devillers, P. Prevision du sucremelasse / P. Devillers // Sucreriefrancaise. – 1988. – № 129. – P. 190–200.
8. Rohsaftgewinnung im Laboratorium zum Studium des technischen Wertes der Zuckerrube / C.J. Assejbergs [et al.] // The Technological Value of the Sugar Beet: proceedings of the XI<sup>th</sup> Session of the Commission Internationale Technique de Sucrerie, Elsevier, Amsterdam. – 1962. – P. 78–93.
9. Bertuzzi, S. Determinazione di K, Na, azotoalfaamminico in zuccherificio: implicazioni tecnologiche ed agronomiche / S. Bertuzzi, M. Zavanella // L'industria Saccarifera Italiana. – 1988. – № 81. – P. 135–138.
10. Mantovani, G. Discussion of the paper "Formation de la melasse": in Comptes Rendus de la XII<sup>me</sup> Assemblee de la Commission Internationale Technique de Sucrerie, 1963. – P. 261–262.
11. Carruthers, A. Methods for the assessment of beet quality / A. Carruthers, J.F.T. Oldfield // The Technological Value of the Sugar Beet: proceedings of the XI<sup>th</sup> Session of the Commission Internationale Technique de Sucrerie, Elsevier, Amsterdam, 1962. – P. 224–248.
12. Вострухин, Н.П. Повышение урожайности и качества сахарной свеклы / Н.П. Вострухин. – Минск: Ураджай, 1974. – 136 с.
13. Вострухин, Н.П. Выход сахара – главный показатель результатов в свекловодстве / Н.П. Вострухин, Н.П. Вострухина // Сахарная свекла. – 1990. – № 2. – С. 31–32.
14. Вострухина, Н.П. Сахарная свекла: качество корнеплодов и выход сахара / Н.П. Вострухина, Н.П. Вострухин. – Минск: Ураджай, 1997. – 133 с.

## **EFFECT OF TECHNOLOGY ELEMENTS ON THE CONTENT OF DAMAGING NON-SUGARS IN HYBRIDS OF SUGAR BEET**

**N.A. Luk'yaniuk, I.K. Abramovich**

### **Summary**

The influence of the individual elements of the technology of sugar beet root crop processing quality in hybrids with different degrees of resistance to complex pathogens is given. It is established that the additional nitrogen fertilization is inadvisable. On high cultivated sod-podzolic soil the application of micronutrients Polycom "Beet" + Polibor in pure form for the technological qualities of roots had no effect. In a complex application with fungicides showed improvement of technological qualities of roots. The use of fungicides in years epiphytoty cercosporosis and it is justified by a moderate development of hybrids with different degrees of stability.

*Поступила 30.04.13*

УДК 633.2/.3:631.8:631.559:631.445.24

## **ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ С ДОБАВКАМИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ НА ОСУШЕННОЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ-ГЛЕЕВОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ**

**И.Н. Хатулев**

*Витебская ОПИСХ, г. Витебск, Беларусь*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Одним из путей улучшения кормовой базы в животноводстве является расширение посевов многолетних бобово-злаковых травосмесей, при использовании которых можно решить проблему сбалансированных по протеину кормов и обеспечить сохранение плодородия почвы, повышение продуктивности и экологической безопасности растениеводства.

Состояние отрасли животноводства во многом определяется наличием полноценных кормов и их рациональным использованием. Однако их обеспеченность и качество в настоящее время в республике остается низким. Для создания стабильной кормовой базы в структуре кормовых земель большая роль отводится созданию высокопродуктивных сенокосов и пастбищ. Известно, что наименее энергоемкими кормовыми культурами являются многолетние травы.