СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ
AGRICULTURAL ACADEMY
РАСТЕНИЕВЪДНИ НАУКИ, **50**, 20-23
PLANT SCIECE, **50**, 20-23
София, 2013, Sofia

## ОЦЕНКА НА ЗАХАРНО И КРЪМНО ЦВЕКЛО ЗА УСТОЙЧИВОСТ КЪМ ГНИЕНЕ

ЦВЕТАН КИКИНДОНОВ*, ГЕОРГИ КИКИНДОНОВ
*Земеделски институт, Шумен*
*E-mail: tzkikindonov@mail.bg

## Assessment of Sugar and Fodder Beet for Root Rot Resistance

**Tz. Kikindonov*, G. Kikindonov**
*Agricultural Institute, Shumen, Bulgaria*

**Abstract**
In the last years an increase of the tendency for extreme deviations from the agro-climatic norms has been registered. The uneven distribution of rainfalls, the high temperatures and the severe droughts during the vegetation provoke root rot, which compromises the yield and row material qualities of the sugar and fodder beet. In the frames of the breeding program of Agricultural Institute – Shumen in the period 2002 – 2012 have been assessed more than 500 sugar and fodder beet pollinators and their hybrids with sterile lines for root rot resistance. It has been established a higher resistance to root rot for the sugar beet forms compared to that of the fodder beets. The semi-sugar beet hybrids, obtained by crosses of sugar beet MS lines with fodder beet pollinators, have increased resistance to root rot. The variety of reactions in the tested gene fund to stress factors, causing root rot, gives possibility for selection of resistant forms.
**Key words:** beet, semi-sugar beet hybrids, root rot, resistance

През последните години у нас е налице неравномерно разпределение на количеството валежи през месеците от вегетацията на културите. Неблагоприятни за качествените показатели на цвеклото са късните септемврийски валежи в количества, надвишаващи неколкократно нормата. Обилните валежи в края на вегетацията водят до вторична вегетация, в следствие на която значително се понижава захарното съдържание в кореноплодите. Неблагоприятни за развитието на цвеклото са и летните засушавания през юли – август, съпроводени от сравнително високи средномесечни температури и ниска атмосферна влажност. Такива засушавания снижават чувствително добива и са предпоставка за загниването на кореноплодите. При недостатъчната влагозапасеност на почвата от зимния период, падащите през март и април валежи невинаги компенсират липсата на влага, ако през останалите месеци количествата валежи са недостатъчни (Кикиндонов и др., 2008).

Екстремните засушавания през последните години актуализираха проблема с гниенето по кореноплодите на цвеклото (Dewars et al., 2001). Трайното засушаване и високите температури през периода на активна вегетация води до увяхване на листната маса и кореноплода. Гниенето може да засегне както опашната част, така и отделни сектори на корена. То може да бъде мокро и тотално, обхващащо целия кореноплод, с характерна миризма. В други случаи се наблюдава антоцианово оцветяване на некротиралата тъкан, покрита с налепи и пукнатини, запълнени с мицел, както и сухо гниене с кухини, изпълнени с бял или розов мицел (Танова, 2003). Синдромът на гниене се наблюдава първоначално като петна в посева, които при определени условия се разрастват и могат напълно да компрометират добива. При гниене от кореноплодите се изолират разнообразни видове микроорганизми, като най-често това са гъби от род Alternaria, Mucor, Phoma, Penicillium, Fusarium, Rhizoctonia, Torula и др. (Шевченко, 1981).

Процесът на заразяване и развитие на заболяването зависи от имунитета на растенията и устойчивостта им към стресови фактори – екстремални засушавания, високи температури, проливни валежи в края на вегетацията, лош механичен състав на почвата, негарниран посев и висока пряка инсолация (Топоровская, 1985).

Селекцията на устойчиви форми си остава най-сигурното средство за борба с гниенето (Schaufele, 1983; Учкунов, Учкунова, 2003).

Целта на изследването беше да се установи степента на гниене при захарни и кръмни форми и техни кръстоски в условия на трайно засушаване.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В изследването са включени произходи захарно и кръмно цвекло и техни хибриди с различна

плоидност, форма и цвят на кореноплода, технологични качества. Общо са изпитани 550 форми цвекло, от които 320 захарни форми (родителски компоненти и хибриди), 56 кръмни произхода и 164 полузахарни хибрида, при неполивни условия на отглеждане.

Опитите са проведени през периода 2002 – 2012 г. в опитното поле на ЗИ – Шумен на почвен тип Карбонатен чернозем. Рандомизацията на опитите е по блоков метод в четири повторения.

Отчетени са показателите: добив кореноплоди от декар, захарно съдържание на захарните форми – по метода на студената дигесция, сухо съдържание на кръмните форми – определено рефрактометрично, добив на бяла захар и сухо вещество от декар.

Гниенето е отчетено чрез преброяване на изгнилите растения при реколтиране на опитните парцели. За определяне на разпределението по брой гнили кореноплоди на изпитаните произходи данните са преизчислени в процент към общия брой растения в повторението.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

През периода на изследването се отчита силно вариране по параметрите за количество и разпределение на валежите, среднодневните температури и температурните суми. Само 2002, 2004, 2007 и 2010 г. могат да се определят като благоприятни за развитието на цвеклото – с валежи и температури в рамките на дългосрочната (1995 – 2005 г.) агроклиматична норма. За останалите години, съпоставяйки средните месечни стойности на валежите и среднодневните температури за десетгодишния период на изпитването с нормата, можем да обобщим следното. Среднодневните температури през април са по-ниски от нормалните, забавят поникването и скъсяват вегетационния период. При еднакво ниска сума на падналите през вегетацията валежи са налице големи отклонения в разпределението им. Забавеното развитие през хладната пролет, последвана от рязко и продължително затопляне, и липсата на значими валежи през май и юни, водят до негарнираност на посевите. Високите температури и продължителното засушаване през юли и август благоприятстват увяхването на голяма част от листната маса и развитие на гнилостни процеси в кореноплодите. След обилните валежи в края на септември – началото на октомври, в края на вегетацията се отчита необратимо загниване на заболелите растения.

В табл. 1 е представено разпределението на изпитаните форми в зависимост от дела на необратимо загнилите растения. Захарното цвекло е сравнително по-устойчиво на гниене, делът на произходите с изгнили до 10% кореноплоди е значително по-висок от дела на тези с висока степен на гниене. При повечето произходи кръмно цвекло голяма част от кореноплода е издаден над повърхността на почвата и е по-податлив на стресови фактори на зараза от патогените, причинители на гниене. Освен това, селекцията за устойчивост към стресови фактори и гниене при захарното цвекло от много време е далеч по-интензивна и ефективна. Въпреки всичко, наличието на устойчиви кръмни форми в рамките на 15% от всички изпитани през периода, дава възможност за ефективен отбор и при тях.

Кръстосването със захарни МС линии води до повишаване устойчивостта на полузахарните хибриди, които са и предпочитани като фураж пред чистите кръмни цвекла.

През 2012 г. агроклиматичните условия благоприятстваха масово увяхване на листата и бързо протичане на необратими гнилостни процеси в кореноплодите. В два опита бяха изпитани 6 опрашителя захарно цвекло и 6 кръмни опрашителя, и техни хибриди с 3 МС линии захарно цвекло. Резултатите от това изпитване са посочени в табл. 2 и 3.

В резултат на продължителното засушаване показателите за продуктивността са сравнително ниски. Понижени са и качествата на суровината – захарност и съдържание на сухо вещество. При захарното цвекло изпитаните опрашители и хибриди варират слабо около стандартните стойности. В резултат на продължителна селекция е достигната консолидация на родителските компоненти и съответните хибриди.

Изпитването на кръмни форми с голямо разно-

Таблица 1. Разпределение по дял на гнилите кореноплоди, на изпитани произходи захарно и кръмно цвекло, 2002 – 2012 г.
Table 1. Distribution by the part of rotten roots of sugar and fodder beet origins tested in 2002 – 2012

| Варианти/Variants | Брой произходи/ Number of origins | Разпределение/Distribution, % | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0 – 5 | 5 – 10 | 10 – 15 | 15 – 20 | над 20 |
| Захарно цвекло/ Sugar beet | 320 | 12,7 | 43,5 | 27,6 | 14,3 | 1,9 | - |
| Кръмно цвекло/ Fodder beet | 56 | 2,4 | 13,8 | 40,5 | 24,3 | 11,9 | 7,1 |
| Полузахарни хибриди/ Semi-sugar beet hybrids | 164 | 8,7 | 34,3 | 37,0 | 10,3 | 7,8 | 1,7 |

Таблица 2. Изпитване на сортове, опрашители и хибриди захарно цвекло в % към групов стандарт: Диекс, Пещера, 2012 г.
Table 2. Test of varieties, pollinators and hybrids of sugar beet, in % to Group Standard of Diex and Peshtera, 2012

| Произходи/Origins | Добив кореноплоди/ Root Yield | Захарност/ Sugar content | Добив бяла захар/ White sugar yield | Гнили кореноплоди/ Rotten roots |
|---|---|---|---|---|
| Пещера - 3х стандарт | 89,1 | 90,1 | 75,8 | 93,8 |
| Диекс - 2х стандарт | 110,9 | 109,9 | 124,2 | 106,3 |
| ***Опрашители/Pollinators*** | | | | |
| М – Ахсел 4х | 109,2 | 98,2 | 105,3 | 100,6 |
| М – 41 4х | 82,5 | 105,1 | 87,0 | 90,6 |
| М – Хемус 4х | 85,5 | 110,3 | 97,1 | 96,9 |
| М – 985 2х | 73,0 | 107,3 | 79,7 | 104,4 |
| М – Д1 2х | 92,0 | 102,0 | 94,1 | 106,3 |
| М – Р1 2х | 77,7 | 103,2 | 79,5 | 103,1 |
| ***Хибриди/Hybrids*** | | | | |
| МС 142 × Аксел - 3х | 95,2 | 104,4 | 99,2 | 131,3 |
| МС 1023 × Аксел - 3х | 109,7 | 105,2 | 116,4 | 104,4 |
| МС Хемус × Аксел - 3х | 88,8 | 100,7 | 88,8 | 106,3 |
| МС 142 × М 41 3х | 113,9 | 105,7 | 121,1 | 96,9 |
| МС 1023 × М 41 3х | 104,4 | 103,2 | 108,3 | 121,9 |
| МС Хемус × М 41 3х | 94,2 | 104,0 | 98,9 | 118,8 |
| МС 142 × М Хемус 3х | 91,3 | 102,3 | 93,0 | 98,1 |
| МС 1023 × М Хемус 3х | 88,9 | 104,0 | 93,8 | 108,1 |
| МС Хемус × М Хемус 3х | 98,4 | 106,3 | 106,1 | 109,4 |
| МС 142 × М 985 2х | 90,0 | 110,6 | 101,5 | 10,6 |
| МС 1023 × М 985 2х | 95,5 | 110,2 | 106,4 | 108,1 |
| МС Хемус × М 985 2х | 81,9 | 105,3 | 86,4 | 56,3 |
| МС 142R × М D1 2х | 95,5 | 101,3 | 96,4 | 115,6 |
| МС 1023 × М D1 2х | 85,8 | 109,2 | 95,0 | 100,6 |
| МС Хемус × М D1 2х | 83,6 | 105,1 | 88,3 | 109,4 |
| МС 142 × М Р1 2х | 107,0 | 105,0 | 113,6 | 106,3 |
| МС 1023 × М Р1 2х | 121,4 | 104,7 | 127,1 | 105,0 |
| МС Хемус × М Р1 2х | 99,1 | 103,4 | 102,9 | 113,1 |
| ***МС – линии/MS – lines*** | | | | |
| 34. МС 142 - 2х | 91,9 | 108,0 | 100,6 | 111,3 |
| 35. МС 1023 - 2х | 81,9 | 104,2 | 86,4 | 109,4 |
| 36. МС Хемус 2х | 81,9 | 99,2 | 79,3 | 113,6 |
| Средно за стандарта/ Mean for the Standard | *t/ha* | *%* | *t/ha* | *брой/number* |
| | **2,22** | **14,7** | **0,263** | **612** |
| *GD 1%* | *0,573* | *1,77* | *0,087* | *465* |

образие на стопански показатели предопределя и голямо вариране по отношение дела на гнили кореноплоди при техните хибриди със захарни МС линии. Въпреки че средните стойности за брой гнили кореноплоди при кръмните и полузахарни форми са почти двойно по-големи, голямото вариране дава възможност за селекция на полузахарни хибриди с висока степен на устойчивост към гниене в условията на екстремални отклонения от агроклиматичните норми.

## ИЗВОДИ

Продължителните засушавания през вегетацията се отразяват на продуктивността и развитието на гнилостни процеси. Обилните валежи в края на вегетацията засилват гниенето и влошават качествата на цвекловата суровина.

С продължителна и целенасочена селекция са отбрани родителски компоненти захарно цвекло с висока устойчивост към гниене. Това позволява

Таблица 3. Изпитване на кръмно цвекло и полузахарни хибриди в % към групов стандарт: Хибрид 56, Веси, 2011 г.
Table 3. Tests of fodder beet and semi-sugar beet hybrids, in % to group standard of Hybrid 56 and Vessi, 2011

| Произходи/Origins | Добив кореноплоди/ Root yield | Сухо вещество/ Dry matter | Добив сухо вещество/ Dry matter yield | Гнили кореноплоди/ Rotten roots |
|---|---|---|---|---|
| Веси – St | 76,9 | 106,7 | 83,4 | 111,3 |
| Хибрид 56 – St | 123,1 | 93,3 | 116,6 | 88,7 |
| ***Кръмни опрашители/Fodder beet pollinators*** | | | | |
| M - 802 - 2x | 89,6 | 91,1 | 82,9 | 133,9 |
| M - AR 2x | 97,2 | 79,8 | 78,8 | 53,2 |
| M - RR 2x | 92,0 | 93,9 | 87,7 | 127,4 |
| SKR - 4x | 119,3 | 82,7 | 100,2 | 72,6 |
| 6 VR - 4x | 95,5 | 90,6 | 87,9 | 80,6 |
| STR 4x | 102,9 | 74,6 | 78,0 | 87,1 |
| ***Полузахарни хибриди/Semi-sugar beet hybrids*** | | | | |
| MC 142 × SKR - 3x | 119,0 | 93,6 | 113,1 | 129,0 |
| MC 1023 × SKR - 3x | 105,8 | 93,7 | 100,7 | 101,6 |
| MC Хемус × SKR - 3x | 97,5 | 94,5 | 93,6 | 116,1 |
| MC 142 × 6VR 3x | 103,6 | 91,2 | 95,9 | 103,2 |
| MC 1023 × 6VR 3x | 103,6 | 93,5 | 98,4 | 85,5 |
| MC Хемус × 6VR 3x | 102,3 | 98,0 | 101,8 | 111,3 |
| MC 142 × STR 3x | 118,1 | 90,3 | 108,4 | 72,6 |
| MC 1023 × STR 3x | 108,5 | 89,1 | 98,2 | 91,9 |
| MC Хемус × STR 3x | 114,4 | 92,4 | 107,4 | 112,9 |
| MC 142 × MAR 2x | 96,2 | 102,1 | 99,8 | 125,8 |
| MC 1023 × MAR 2x | 99,4 | 98,4 | 99,3 | 114,5 |
| MC Хемус × MAR 2x | 95,1 | 94,0 | 90,8 | 85,5 |
| MC 142R × MRR 2x | 84,4 | 107,2 | 92,0 | 59,7 |
| MC 1023 × MRR 2x | 87,6 | 108,7 | 96,7 | 100,0 |
| MC Хемус × MRR 2x | 67,2 | 105,2 | 71,9 | 82,3 |
| MC 142 × 802 - 2x | 89,8 | 103,6 | 94,5 | 125,8 |
| MC 1023 × 802 - 2x | 82,9 | 108,5 | 91,4 | 96,8 |
| MC Хемус × 802 2x | 69,1 | 103,3 | 72,5 | 111,3 |
| Средно за стандарта/ Mean for the Standard | *t/ha* | *%* | *t/ha* | *брой/number* |
| | **2,44** | **17,5** | **0,421** | **1005** |
| *GD 1%* | *0,623* | *1,80* | *0,117* | *416* |

ефективен отбор на полузахарни хибриди на захарни МС линии с кръмни опрашители.

Разнообразието на реакцията към патогените на гниенето и стресовите фактори при кръмните произходи са основа за отбор на устойчиви форми.

## ЛИТЕРАТУРА


**Кикиндонов, Г., Кикиндонов, Ц. и М. Върбанов.** 2008. Влияние на климатичните условия върху продуктивността на захарното цвекло в Шуменския регион. Годишник на ШУ „Еп. К. Преславски", т. XIX В3, Природни науки. Аграрни науки, с. 105-113

**Танова, К.** 2003. Гниене на захарно цвекло. Описание и фактори за развитие. –В: Научни трудове. Шуменски университет, с. 216-220

**Учкунов, И., К. Учкунова.** 2003. Използване възможностите на селекцията за ограничаване на пораженията от засушаване при захарно цвекло. *Екология и бъдеще*, Vol. II, № 3: 46-48

**Топоровская, Ю. С.** 1985. Динамика заселения грибами кореноплодов сахарной свеклы. *Ефективные меры защиты сахарной свекла*, № 2: 28-31

**Шевченко, В. С.** 1981. Борьба с гнильями сахарной свеклы. *Защита растений*, № 5: 25-30.

**Dewars, A., Sally, F., Asher, M and M. Stevens.** 2001. Pests and Diseases in the USA. *Sugar Beet Review*, Vol. 69, 1: 24-30

**Schaufele, W. R., Winner, C.** 1983. Tip rot of feeding roots: a disease of sugar beet difficult to identify. *Aspects of Appl. Biology*, 2: 83-92