

СЕЛЕКЦИЯ НА НОВИЯ СОРТ СОРГО ЗА ЗЪРНО МАКСИБЕЛ

ЦВЕТАН КИКИНДОНОВ*, КАЛИН СЛАНЕВ

Земеделски институт, Шумен

*E-mail: tzkikindonow@mail.bg

Breeding of the New Grain Sorghum Variety *Maxibel*

Ts. Kikindonov*, K. Slanev

Agricultural Institute, Shumen, Bulgaria

Abstract

Since 2002 in the Agricultural Institute – Shumen have been carried researches on a project for sorghum breeding. As a result a rich gene pool of fertile lines and perspective hybrids with different maturity, height and type of the panicles, grain colour, high productivity and combining ability has been created. In the present report are given the results of the productivity tests of the new grain sorghum variety Maxibel.

The Maxibel variety is selected after individual selection of self polinated lines in F_2 progeny of variety Bianco from Euralis Semences. The Maxibel is with average late maturity, mean height, has symmetrical elongated compact panicle with waith grain colour.

The results of the comparative tests situate the Maxibel variety in the list of the mean late maturity varieties with high productive potential during more continuous vegetation. After three years ecological tests in the system of the EAVT the Maxired variety is certified by the Experts Commission and is included in the a National Varieties List.

Key words: sorghum, plant breeding, variety

Соргото притежава ценни биологични и стопански качества като сухоустойчивост, екологична пластичност и разнообразие на форми и заема значителен дял в световното растениевъдно производство. Трудностите при отглеждането му в България са главно от по-дългия вегетационен период и влажността на зърното при жътва, неустойчивост към листни болести, стъблено гниене, плесенясване на зърното и полягане, неизяснени страни от сеитбообращението и агротехниката, неразвит пазар. При подходящ избор на сортове и агротехника се получават стабилни добиви от зърно и през най-сухите години.

И до днес много от разпространените сортове в Африка и Азия са местни линии и популации, получени в резултат на естествен и изкуствен отбор (Bantalian et al., 2004). Селекцията с класически методи на масов и индивидуален отбор се води по продуктивност, ви-

сочина, продължителност на вегетацията, цвят на зърното. Голямото разнообразие от форми и начин на използване налага различни критерии и методи на селекция в зависимост от практическите цели и условия на култивиране (Amzallang, 1999; Кикиндонов, 2009). Прилагат се изисквания за високи до 110 cm растения, със средно плътни, изтеглени метлици, с по-къса вегетация и устойчивост към листни болести при по-влажни сезони и към стъблено гниене при засушаване (Berenji and Dahlberg, 2004). Основен фактор е сухоустойчивостта на сортовете, а устойчивостта към болести в условията на повишена влажност е определяща. След като през 1954 г. Stephans и Holland откриват цитоплазмената мъжка стерилност, разработването на CMS-системата за получаване на хибриди става основна за създаването на нови високопродуктивни сортове в САЩ и Европа (Krishnamoorthy, 2005). На-

лага се постоянно обогатяване на генофонда на използваните в практиката закрепители на стерилността и особено на опрашителите (Duncan et al., 1991).

През последните години се засилва тенденцията за създаване на специализирани сортове с високо протеиново съдържание, без феноли и танини в зърното, с бяло оцветяване. Богатото разнообразие при фертилните линии сорго и целенасоченият отбор за висока собствена продуктивност дава възможност за селекция на директни сортове.

От 2002 г. в ЗИ – Шумен се работи по проект за селекция на сорго, в резултат на което е създаден богат генофонд от фертилни линии с разнообразен биотип и висока продуктивност (Кръстев и др., 2002; Сланев, 2005). Чрез инцухтиране и продължителен отбор са създадени перспективни линии с различна ранозрялост, височина и тип на метлите, цвят на зърното, с висока продуктивност (Кикиндонов, Сланев, 2008; Кикиндонов и др., 2009).

В разработката са представени процесът на селекция и резултати от изпитването на новия сорт сорго за зърно *Максибел*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изпитването през 1999 – 2001 г. отличава сорт *Бианко*, който е хибрид на ЦМС основа, със стабилно висока продуктивност и с характерно бяло оцветяване на зърното без по-тъмни петна. През 2002 г. е проведено инцухтиране под изолатори на отбрани фертилни растения от F₂ потомства на *Бианко*.

В периода до 2006 г. заедно с процеса на инцухтиране в селекционен питомник в едноредови 8-метрови парцелки при 45 cm междуредово разстояние се извършва оценка и отбор по фенотип на самоопрашените потомства. Отбрани стабилизиращи линии през 2007 г. се комбинират по идентичен фенотип в групи за свободно опрашване. През следващите две години в контролен питомник в две повторения се извършва оценка и отбор на получените потомства.

Отбраните потомства с идентичен фенотип и по-висока продуктивност в сравнение с изходните линии и сорт *Бианко* се обединяват в суперелитна група за получаването на семена първо размножаване.

За поддържане хетерозиготността и идентичността на популацията се води постоянен

процес на самоопрашване на отбраните линии и реколтиране на суперелитните групи по описаната схема.

Сравнителните полски опити за изпитване на кандидат сортовете и на разпространени в практиката сортове и хибриди от селекционната програма на ЗИ – Шумен са проведени в опитното поле на института до с. Царев брод, на Карбонатен Чернозем след предшественик цвекло в 4 повторения при 45 cm междуредово разстояние.

Държавното изпитване на кандидат сортовете и стандартни сортове се извършват в 4 пункта на ИАСАС.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В процеса на инцухтиране голяма част от потомствата отпадат поради стерилност и самонесъвместимост. Годишно се оценяват по фенотип от 72 до 112 фертилни индивидуални потомства. След 5 цикъла на самоопрашване 24 отбрани линии се комбинират по идентичен фенотип в 5 групи за съвместен цъфтеж.

В табл. 1 са представени резултатите от изпитването на техните потомства през 2008 година. Сравнително ниските добиви са в резултат на рекордно сухата година. Прави впечатление запазването на разнообразието по ранозрялост и височина, което потвърждава диференцирането на генотиповете при самоопрашването. Относителните стойности към сорт *Бианко* демонстрират ефективността на отбора при самоопрашване, а отборът на различни потомства с по-висока продуктивност от изходните линии гарантира включването на хибридни потомства и хетерозиготност на популацията при производството на семена първо размножение от селектирания сорт.

Представените в табл. 2 и 3 резултати от сравнителното изпитване на *Максибел*, стандартни сортове и перспективни хибриди в Земеделския институт в Шумен и в системата на ИАСАС са показателни за продуктивния потенциал на сорта, както при сравнително благоприятните агроклиматични условия на 2010 и 2011 година, така и при неблагоприятните условия на късна пролет, последвана от засушаване и горещи температури през 2012 година. *Максиред* се проявява като средно късен сорт със стабилна и висока продуктивност в сравнение със стандартите *Кейрас*, *Армида* и *Трамонтане*. Най-добре се проявява продук-

Таблица 1. Резултати от изпитването на потомствата, получени в групи за съвместен цъфтеж на отбрани линии сорго за зърно, 2008 г. Добив на зърно при 14% влага в относителни % към сорт Бианко, средно от две повторения
Table 1. Test results of origins, obtained in mutual flowering groups of selected grain sorghum lines, 2008. Grain yield with 14% humidity, in relative % to Bianco, mean of two repetitions

| Origin | Days to brooming | Height, cm | Grain humidity, % | Grain yield by 14% humidity | | Mass of 1000 seeds, g | Germination, % |
|----------------|------------------|------------|-------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|----------------|
| | | | | kg/da | relative % | | |
| Bianco | 72 | 84 | 14.9 | 322 | 100 | 26.0 | 79.0 |
| SGI 06 04 – 40 | 87 | 70 | 15.0 | 194 | 91.3 | 25.6 | 81.5 |
| SGI 0604 – 43 | 85 | 75 | 13.1 | 194 | 60.2 | 31.5 | 70.0 |
| SGI 0604 – 44 | 83 | 80 | 14.0 | 222 | 68.9 | 28.0 | 72.0 |
| SGI 0602 – 8 | 80 | 90 | 13.7 | 278 | 86.3 | 26.0 | 76.0 |
| SGI 0602 – 10 | 82 | 80 | 14.2 | 250.1 | 77.6 | 28.5 | 72.0 |
| SGI 0602 – 12 | 78 | 75 | 14.2 | 333 | 103.4 | 24.5 | 85.0 |
| SGI 0602 – 26 | 87 | 65 | 14.5 | 167 | 51.9 | 24.5 | 73.5 |
| SGI 0605 – 28 | 80 | 85 | 15.2 | 417 | 129.5 | 34.0 | 76.5 |
| SGI 0605 – 41 | 63 | 77 | 13.2 | 194.6 | 60.2 | 29.5 | 98.0 |
| SGI 0605 – 8 | 82 | 85 | 14.7 | 278 | 86.3 | 31.0 | 82.5 |
| SGI 0603 – 19 | 77 | 55 | 12.7 | 278 | 86.3 | 22.5 | 83.0 |
| SGI 0603 – 25 | 77 | 85 | 14.7 | 240 | 74.5 | 23.0 | 91.5 |
| SGI 0603 – 29 | 82 | 60 | 16.0 | 278 | 86.3 | 26.5 | 85.6 |
| SGI 0603 – 35 | 79 | 95 | 14.7 | 222 | 68.9 | 25.6 | 81.0 |
| SGI 0603 – 36 | 72 | 65 | 13.1 | 250 | 77.7 | 30.0 | 75.5 |
| SGI 0601 – 41 | 76 | 80 | 13.7 | 278 | 86.3 | 29.5 | 92.0 |
| SGI 0601 – 42 | 74 | 70 | 13.3 | 280 | 86.96 | 28.0 | 96.5 |
| SGI 0601 – 43 | 72 | 82 | 13.2 | 333 | 103.4 | 26.0 | 92.5 |
| SGI 0601 – 7 | 82 | 75 | 14.0 | 320 | 99.3 | 26.5 | 84.5 |
| SGI 0601 – 15 | 76 | 70 | 12.3 | 361 | 112.1 | 30.0 | 86.5 |
| SGI 0604 – 20 | 72 | 70 | 15.2 | 444 | 137.9 | 30.5 | 99.0 |
| SGI 0604 – 14 | 78 | 73 | 13.4 | 334 | 103.7 | 29.5 | 82.0 |
| SGI 0604 – 16 | 82 | 75 | 14.8 | 306 | 95.0 | 31.5 | 87.5 |
| SGI 0604 – 38 | 78 | 75 | 13.5 | 315 | 97.8 | 27.5 | 88.5 |

Таблица 2. Резултати от изпитването за продуктивност на сортове и хибриди сорго за зърно, среден стандарт от Армида и Трамонтан, 2011 – 2013 г.
Table 2. Results of productivity tests of varieties and hybrids of grain sorghum, mean standard of Armida and Tramontane, 2011 – 2013

| Origins | Grain yield with 14% humidity, t/ha | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | mean | relative % |
| Armida – St. | 10.09 | 5.37 | 7.59 | 7.69 | 86.7 |
| Tramontane – St. | 13.2 | 7.22 | 10.0 | 10.0 | 112.9 |
| Siroko | 12.09 | 6.57 | 9.38 | 9.35 | 105.6 |
| Heroa | 10.64 | 6.94 | 9.69 | 9.08 | 102.6 |
| Maxired | 12.75 | 6.30 | 11.8 | 10.3 | 116.4 |
| Максибел/Maxibel | 10.19 | 6.67 | 12.1 | 9.66 | 109.2 |
| SA x R1r | 12.76 | 5.00 | 9.38 | 9.06 | 102.4 |
| SA x Roc | 16.43 | 3.61 | 9.26 | 9.77 | 110.4 |
| SA x R ₁ b | 17.05 | 5.56 | 11.9 | 11.5 | 129.9 |
| SA x R ₁ | 14.10 | 3.89 | 9.75 | 9.23 | 104.3 |
| P % | 6.72 | 5.63 | 6.02 | | 5.56 |

Таблица 3. Резултати за продуктивност на зърно от държавно сортоизпитване на кандидат сорт Максибел в ИАСАС, 2010– 2012 г., в относителен % към среден стандарт; добив (kg/da) при 14% влага
 Table 3. Results of grain productivity of State variety trials of Maxibel, 2010 – 2012, in relative percent to a mean standard. Yield in kg/da with 14% grain humidity

| Candidate varieties | Location of tests | | | | |
|---------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------|----------------|
| | Бръшлен Brushlyan | Раднево Radnevo | Селановци Selanovtzi | Горски извор Gorski Izvor | средно mean |
| 2010 | | | | | |
| Максибел/Maxibel | 105.8 | 94.5 | 105.7 | 98.3 | 101.5 |
| Кейрас/Queras | 93.5 | 102.5 | 88.9 | 98.4 | 95.2 |
| Standard (kg/da) | 771.3 | 814.9 | 1125.7 | 739.1 | 862.7 |
| 2011 | | | | | |
| Максибел/ Maxibel | 100.8 | 78.7 | 84.5 | 89.8 | 88.9 |
| Кейрас/ Queras | 112.1 | 111.0 | 113.5 | 103.8 | 110.2 |
| Standard (kg/da) | 884.5 | 505.3 | 1292.5 | 294.8 | 744.3 |
| 2012 | | | | | |
| Максибел/Maxibel | 99.1 | 93.5 | 100.5 | 90.8 | 97.4 |
| Кейрас/Queras | 101.5 | 99.4 | 94.0 | 107.1 | 99.1 |
| Standard (kg/da) | 833.8 | 555.9 | 975.7 | 353.8 | 679.8 |

тивният потенциал на *Максибел* през дългата вегетация на 2013 година.

Резултатите от екологичното изпитване в системата на ИАСАС през 2010 – 2012 г. дават възможност да се оцени екологичната пластичност на изпитваните сортове в различните локации на изпитване.

С решение на Експертна комисия и Заповед № РД 12-10 от 09.04.2013 г. е признат нов сорт сорго за зърно – *Максибел* и е включен в А Сортова листа, като специализиран за производство на фураж за птицевъдството.

ИЗВОДИ

Продължителният индивидуален отбор за продуктивност при различаващи се по агроклиматични условия години повишава ефективността на самоопрашването, а отборът на различни потомства с по-висока продуктивност от изходните линии гарантира включването на хибридни потомства и хетерозиготност на популацията при производството на семена първо размножение от селектирания сорт.

Резултатите от сравнителното изпитване отреждат сорт *Максибел* в листата на средно късните сортове с висок продуктивен потенциал при по продължителна вегетация.

След тригодишно екологично изпитване в

системата на ИАСАС сорт *Максибел* е признат от Експертна комисия и е включен в А Сортова листа на Република България, специализиран във фуражопроизводство за птицевъдството.

ЛИТЕРАТУРА

- Кръстев, С., Ц. Кикиндонов, Г. Кикиндонов. 2002. Създаване на изходен материал за селекция на сорго за зърно. Юбилейна научна сесия „120 години наука в Садово“. Доклади, том I, 186-192
- Кикиндонов, Ц., К. Сланев. 2008. Продуктивност и химичен състав на зърното на сортове сорго. *Растениевъдни науки*, 3, 42: 218-221
- Кикиндонов, Ц., К. Сланев, С. Енчев. 2009. Влияние на сорта и гъстотата на посева върху продуктивността на сорго. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, Vol. 12, 5: 971-979
- Сланев, К. 2005. Изменчивост на някои признаци при сорго. *Растениевъдни науки*, 3, 42: 218-221
- Amizallag, G. N. 1999. Adaptive nature of the transition phases in the development: the case of Sorghum. *Plant Cell and Environment*, Vol. 22, 8: 1035
- Berenji, J., J. Dahlberg. 2004. Perspectives of Sorghums in Europe. *Journal of Agron. and Crop Science*, Vol. 190, 5, p. 332
- Duncan, R., P. Bramel-Cox, R. Miller. 1991. Contributions of introduced sorghum germplasm to hybrid development in the USA, p. 69-102. In: Use of Plant Introductions in Cultivar Development, Part 1, No 17. Crop Sci. Society of America, Madison, WI.
- Stephens, J. C., R. F. Holland. 1954. Cytoplasmic male sterility for hybrid sorghum production. *Agron. J.*, 46: 20-23

Статията е докладвана на научна конференция „Иновации в аграрната наука за ефективно земеделие“, организирана със съдействието на Министерство на образованието и науката.