

SELECTING A SEEDER FOR DIFFERENT MAIZE SOWING SCHEMES⁵

Eng. Vlado Donev,

Department of Agricultural Machinery,

“Angel Kanchev” University of Ruse

Tel.: +359 877 141 621

E-mail: v.donev@agronika.bg

Prof. Petar Dimitrov, DSc

Department of Agricultural Machinery,

“Angel Kanchev” University of Ruse

Tel.: + 359 888 542

E-mail: pdimitrov@uni-ruse.bg

Assoc. Prof. Atanas Atanasov, PhD

Department of Agricultural Machinery,

“Angel Kanchev” University of Ruse

Tel: +359 888 442

E-mail: atanasov@uni-ruse.bg

***Abstract:** In the conditions of intensive agriculture an important factor for obtaining high yields of corn is the accuracy of sowing. The right selection of seeder and the appropriate sowing scheme is a prerequisite for quality work. This study provides a comparative analysis of the advantages and disadvantages of different types of seeders for maize. The settings of some more important technical parameters of these seeders are considered, and a thorough review of the existing conventional sowing schemes is performed. Attention is also paid to some non-traditional ways of sowing double rows and chess sowing, which are increasingly used in the agricultural practice of Bulgaria.*

***Keywords:** Sowing Schemes, Sowing Double Rows, Chess Sowing, DeltaRow.*

ВЪВЕДЕНИЕ

В земеделската практика правилния избор, подготовката и настройките на сеялките преди сеитба в днешните производствени условия представляват един от най-важните фактори влияещи върху успешното отглеждане на царевица. Необходимо е да се обърне внимание на сеещия апарат, който трябва да бъде адаптиран за засяване на семена с определени размери и форма. Според (Liu et al. 2004) вида на сеялката, поддръжката и оперативната надеждност играят важна роля за поддържане на високи стандарти в производството на царевица. При някои сеялки има устройство за задържане на семената след излизане от семепроводите, което не им позволява да отскачат по дъното на браздата, като така не се допуска останали на повърхността на почвата семена.

В сухи условия сеитбата трябва да се извършва на такава дълбочина, на която да има достатъчно влага, а и с подходящо налягане върху почвата, за да се отстрани въздушното пространство около и под засетите семена и по този начин да се установи възможно най-добрия контакт на семена и почва. Важността на настройките, според (Lauer 2001; Banaj A. et.al. 2017), се основава на факта, че към момента на прибиране на реколтата липсват от 7 до 12% теоретично планираните засети растения. Според (Verus 2010) сеялката е оптимално регулирана, ако сеещия апарат осигурява 95% точност на сеитба.

Тази информация може да бъде надеждна за равномерността на сеитбата, но не може да бъде определен процента на двойно засетите семена.

⁵ Докладът е представен на онлайн сесията на секция „Земеделска техника и технологии, аграрни науки и ветеринарна медицина“ на 29 октомври 2021 г. с оригиналното заглавие на български език: ИЗБОР НА СЕЯЛКА ЗА РАЗЛИЧНИ СХЕМИ НА СЕИТБА НА ЦАРЕВИЦА

ИЗЛОЖЕНИЕ

При сеитба на царевица с неравномерна сеитба в реда растенията са в неблагоприятно положение, тоест те се конкурират за хранителна среда и не могат да реализират пълния си биологичен потенциал. Равномерното разпределение на растенията в реда е основата за постигане на високи добиви на царевица (Hörbe et al., 2016). Изследванията на тези автори показват, че равномерността на сеитба е допринесла за увеличаване на добива на царевично зърно с 10,7%. Освен това, в допълнение, много други учени (Widdicombe and Thelen, 2002; Gross et al. 2006; Yilmaz et al. 2008; Modolo et al. 2010) посочват, че намаляването на разстоянието между редовете също допринася за увеличаване на добивите.

Друга възможност за увеличаване на добивите се отнася за двуредови сеитби или сеитба на двойни редове, без това да повлияе на фенотипа и да позволи намаляване на конкуренцията между растенията вътре в реда. Засяването на царевица на двойни редове (засяване на ленти или на два реда) увеличава разстоянието между растенията в сравнение със стандартната сеитба (Finck 2004) и оползотворява растителното пространство и увеличава абсорбцията на слънчева радиация. През последните няколко години производителите на сеялки предлагат на пазара сеялки с двойно междуредово разстояние 20, 22 и 25 cm с възможност за разстояние между редовете 70 или 75 cm.

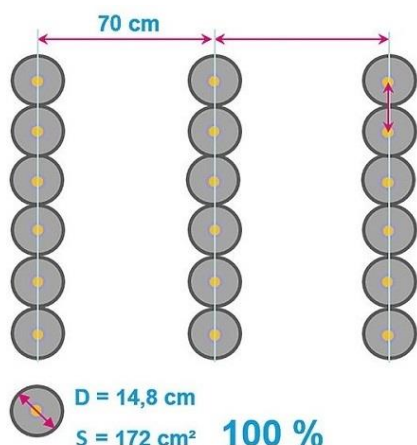
Според (Ogrizović 2015), голям брой експерименти са проведени в Европейския съюз (ЕС) от 2003 г. насам, особено през 2012 и 2013 г. Предварителните резултати от изследванията на сеитбата на ленти през вегетационния период през 2015 и 2016 г. в 25 района в Република Хърватска показват увеличение на добива на зърно между 10 и 20% (Banaj et al. 2017). Други автори (Rusk & Sievers 2010) в своето проучване, сравняващо стандарта и сеитбата на ленти определят, че има статистически значима разлика в броя на растенията след поникването. Същите автори твърдят, че увеличаването на добива на зърно не е потвърдено при сеитба на ленти в сравнение със стандартната сеитба.

През последните няколко години все повече земеделски производители сеят окопни култури изключително с пневматични вакуум сеялки. Добрите и прецизни сеялки запълват отворите за сеяния диск в 95% от случаите с едно семе (Schrödl, 1993). Според същия автор друг показател за точността на сеитбата е определянето на процента на двойно засети семена и празни петна (незасети семена) в един ред. Ако броят на двойно засети семена е по -малък от 0,5% или е между 0,5 и 2,5%, сеитбата се счита за много точна. Ако процентът на посочените стойности е > 5%, сеялката трябва да бъде настроена отново или да бъдат заменени износените части. Според (Vučajnek 2017), ако стойностите на стандартното отклонение на разсеяното разстояние или отклонение в полето от средната аритметична стойност са по -малко от 25 mm, такива сеялки се класифицират като много добри. Ако отклоненията са $\sigma > 40$ mm, такива сеялки принадлежат към групата сеялки с лошо качество на сеитба, които трябва да се избягват при работа. Друг автор (Liu et al. 2004) установява, че типът сеялка играе важна роля за поддържане на качеството на сеитбата. Изследването е извършено с три сеялки с различни операционни системи, (вакуумна сеялка, сеялка с палциев сеящ диск и сеялка с свръхналягане) при скорости 7,2 и 11,3 km h⁻¹. Типът сеялка влияе върху средната стойност (σ) на отклонението от разстоянието на засяване на растенията в реда. По-висока стойност на σ е регистрирана върху необработена почва за сеялката с палциев сеящ диск и сеялката с свръхналягане, докато стойността остава същата за вакуумната сеялка. За всички опити σ се увеличава чрез увеличаване на скоростта по време на работа. Крайният набор от растения не е повлиян от типа сеялка и скоростта на сеитба.

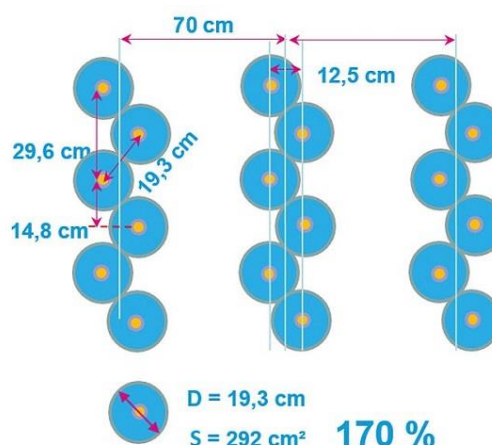
Най-прецизните разстояния между семената в реда са постигнати с прецизна пневматична вакуумна сеялка със скорост 0,83 m s⁻¹. Други автори (Ferreira et al 2019) докладват резултати от изследвания за качеството на работа на механични и пневматични сеялки при различни работни скорости (3,5, 5,5 и 7,5 km h⁻¹)

През последните години интересни резултати се получени с “DeltaRow“ технологията на шахматно засяване на семената. Тази технология се състои от сдвоени редове, на разстояние 12.5 cm един от друг. В сравнение с ковенционалната сеитба DeltaRow осигурява с до 70% по-голяма площ на всяко едно растение, което води до по-голям достъп до вода, светлина и

хранителни вещества. Торовнасянето става по-средата между вдвоените редове. Технологията води и до по-добра устойчивост на почвата към ерозия, тъй като кореновата система на растенията се развива по-добре.



Фиг. 1. Технологична схема на конвенционална сеитба на царевица



Фиг. 2. Технологична схема на "DeltaRow" шахматна сеитба на царевица



Фиг. 3. Шахматна сеитба на царевица "DeltaRow"

Проведеното проучване установява, че съществува разнообразие от технологични схеми и сеялки за сеитба на царевица. За съжаление използването на добрите практики и резултати от една държава в друга или от един регион в друг, без предварителни изследвания за ефективността им при конкретните почвено климатични условия не би довел до очаквания резултат.

Търсенето и изпитването на подходящи сеялки и технологии при сеитба на царевица, на наклонени терени, в условията на Североизточна България е в основата на нашата бъдеща работа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Направеният сравнителен анализ на предимствата и недостатъците на различните технологични схеми и сеялки за царевица, както и разгледаните по-важните настройки, технически и технологични параметри при отделните машини за сеитба, насочва вниманието към новата за България "Delta Row" технологията на шахматно засяване на семена и налага провеждането на полски експерименти с нея, при конкретни почвени, теренни и климатични условия.

БЛАГОДАРНОСТ

Това изследване е подкрепено от договор 2021-FNI-01, финансиран от Фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет.

REFERENCES

Banaj, A., Šumanovac, L., Heffer, G., Tadić, V., Banaj Đ., (2017.b): Yield of corn grain by sowing in twin rows with MaretMacc planter. *International Scientific Symposium Actual Tasks on Agricultural Engineering*, Agronomy faculty in Zagreb; Opatija, Croatia, 141 – 152.

Berus P. (2010.): Vpliv hitrosti setve na točnost odlaganja semena pri pnevmatski podtlačni sejalnici za koruzo. *Dipl. delo. Ljubljana*, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko.

Ferreira, F.M., Oss, L.L., Carneiro, M.D., Litter, F.A. (2019.): Longitudinal distribution in the maize sowing in mechanical and pneumatic precision seeding machines, *Nativa, Sinop*, 7 (3): 296-300

Finck, C. (2004.): Twin row success. *Farm Journal*. January, 30-32.

Gross, M.R., Von Pinho, R.G., Brito, A.H. de (2006.): Nitrogen fertilization, and sowing rate and interrow spacing in corn crop in no-tillage system. *Cienc. Agrotec.* 30:387-393

Hörbe, T.A.N., Amado, T.J.C., Reimche, G.B., Schwalbert, R.A., Santi, A.L., Nienow, C. (2016.): Optimization of Within-Row Plant Spacing Increases Nutritional Status and Corn Yield: A Comparative Study. *Agronomy Journal*, 108 (5): 1962-1971.

Lauer, J.G., (2001): Theoretical and experimental evaluation of within-row plant spacing in corn. *In Annual Meetings Abstracts (CD-ROM)*. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.

Liu, W., Tollenaar, M., Stewart, G., Deen, W. (2004.): Impact of planter type, planting speed, and tillage on stand uniformity and yield of corn, *Agronomy Journal*, 96 (6) :198- 207.

Modolo, A.J., Carneletto, R., Koiling, E.M., Trogello, E., Sgarbosssa, M. (2010.): Performance of corn hybrids at the Southwest of Parana under different row spacing. *Rev. Cienc. Agron.* 41: 435-441.

Ogrizović, B. (2015b.): Rezultati sjetve kukuruza Twin - Row sejalicom u region Sombora. *43. Symposium „Actual Tasks on Agricultural Engineering “*, 319-328.

Rusk, R., Sievers, J.L. (2010.): Comparison of Twin Row and 30-in. Row Corn. *Iowa State Research Farm Progress Reports*, 268.

Schrödl, J. (1993.): Was ist beim Kauf und beim Einsatz einer Einzelkornsämaschine zu beachten? Einzelkorn-sämaschinen. *DLG Prüfberichte*: 3–20.

Vučajnk, F., Bernik, R., Rednak, J., Šantavec, I., Kocjan Ačko, D., Rakun, J., Lakota, M., Berus, P., Zupanc, V., Vidrih, M. (2017.): Planting pattern of a pneumatic vacuum maize planter within a row. *Novi izzivi v agronomiji, Slovensko agronomsko društvo*, 238-244.

Widdicombe, W.D., Thelen, K. D. (2002.): Row width and plant density effects on corn grain production in the northern corn belt. *Agronomy journal* 94 (5):1020-1023

Yılmaz, S., Erayman, M., Gozubenli, H., Can, E. (2008.): Twin or Narrow-Row Planting Patterns versus Conventional Planting in Forage Maize Production in the Eastern Mediterranean. *Cereal Research Communications*, 36(1): 189-199.