Field Crop Studies (2018) XI(1): 49-60
http://fcs.dai-gt.org/bg/

ISSN: 2535-1133 (Online)
ISSN: 1312-3882 (Print)

ORIGINAL PAPER

Резултати от демонстрационен опит с наши и чужди сортове соя, при неполивни условия на отглеждане

Георги Георгиев[1] • Росица Тодорова[1]

[1] Опитна станция по соята – Павликени, България

Автор за кореспонденция: Георги Георгиев; E-mail: go1958go@abv.bg

Results of demonstration trial with our and foreign soybean varieties under non-irrigation growing conditions

Georgi Georgiev[1] • Rositsa Todorova[1]

[1]Soybean experimental station - Pavlikeni, Bulgaria

Corresponding Autor: Georgi Georgiev; E-mail: go1958go@abv.bg

Received: August 2018 / Accepted: August 2018 / Published: September 2018

© Author(s)

Abstract

Georgiev, G. & Tododrova, R. (2018). Results of demonstration trial with our and foreign soybean varieties under non-irrigation growing conditions. Field Crops Studies, XI(1), 49-60.

During the period 2015 - 2107 in the experimental field of the OSC Pavlikeni, in non-irrigated conditions, a demonstration experience with 25 our and foreign soybean varieties of different types of maturity, was carry out. In a tabular and graphical form, yields of soybean grain are presented according to varieties, years and average for the period, sorted in ascending order according to the length of their growing period (GP). It has been established that the foreign varieties are of a GP length not satisfying their variety characteristics, most often it is larger. For our conditions, the most suitable and the highest yields are the varieties of group maturity II: medium-early with GP from 120 to 130 days. The highest yields by region of origin were obtained from: Bulgaria, followed by varieties originating in Slovakia, Romania, France, Germany and Serbia. Avigeya is the first variety with average yield was 226 kg/da. Followed the varieties Gladiator, Atlanta and Cristine with yields were about 200 kg/da, originate from France, Slovakia and Germany respectively. A strong relationship (R2 = 0.94) between the "grain harvest index" and soybean yield is established which can be used as selection criteria for assessing the productivity of newly created lines and candidate soybean varieties.

Key words: Grain harvest index, Soybean varieties, Vegetation period, Yield

Въведение

Интродуцираните в страната ни чужди сортове соя, наред с положителния си принос за развитието на соевото производство в миналото, се характеризираха с нестабилна продуктивност при разнообразните агроекологични условия на страната и са силно чувствителни на характерното у нас почвено и атмосферно засушаване (Todorova and Kosturkova, 2010; Aleksieva, 2015).

Селекцията на сортове за определени агроекологични райони е важно изискване за подобряване на генетичната основа на соята (non GMO), в съответствие с европейската нова протеинова политика в земеделието (Kron, 2013). В условията на членството ни в ЕС, възможностите за навлизане на чужди сортове е напълно либерализирано, тъй като изискването се свежда до едно единственно условие –сорта да е вписан в Европейската сортова листа.

Риска от използването на чужди сортове, произтича и от факта, че у нас само 25-28% от годините са с благоприятни за соята валежи (Georgiev, 2017), а нашите сортове са определено по-толерантни на засушаване от чуждите и са по-приспособени към почвено-климатичните ни условия.

Практиката и собствения ни опит показват, че е когато сорта е селекциониран в други региони (дори те да са сходни с нашите условия) е необходимо неговото изпитване на малки опитни площи за да установим пригодността му към конкретните почвено-климатични условия на региона и минимизираме евентуални рискове от негативни последици.

Целта на изследването е да проучим за региона на централна северна България и неполивни условия на отглеждане, добивността и вегетационния период (групата на зрялост) на едни от най-разпространените в Европа сортове соя.

Матерали и методи

Демонстрационния опит е изведен в опитното поле на ОСС – Павликени (*43°23'N,25°32'E, 144 m надм. h)* през периода 2015-2017 г. и е част от завършилия през 2017 г. проект P133 към ССА. Почвения подтип е средно излужен чернозем, с мощност на хумусния хоризонт 40-50 см. ППВ за слоя 0-100 см е 27%, обемното тегло е 1,37 г/см^3, порьозността – 47%, а влажността на завяхване – 15,2%.

Опита беше заложен при неполивни условия и предшественик пшеница с 25 сорта соя от различни групи на зрялост и с различен произход - Таблица 1.

Сеитбата на опитите беше извършена при оптимални условия в периода 10-20 април на междуредово разстояние 70 cm, с големина на опитната парцела 14 m^2, а на реколтната 5 m^2. Проследявани са най-важните показатели – продължителност на вегетационния период (ВП), в дни; добив соево зърно,

ISSN: 2535-1133 (Online)
ISSN: 1312-3882 (Print)

в kg/da; жътвен индекс, като относителен дял на зърното от общата надземна биомаса (grain harvest index - GHI), в %.

Таблица 1. Изпитвани сортове соя през периода 2015-2017 г.
Table 1. Tested soybeans varieties during the 2015-2017 period

№	Сорт/ Variety	Група на зрялост/ Maturity group	Селекционна и сортоподдържаща агрофирма Breeder / Maintainer	Произход Region/Country
1	Srebrina	II	SES - PAVLIKENI	България
2	Richi	II	SES - PAVLIKENI	България
3	Rosa	II	SES - PAVLIKENI	България
4	Daniela	II	SES - PAVLIKENI	България
5	Avigeya	I	SES - PAVLIKENI	България
6	Zora	0	NS SEME	Сърбия
7	Galina	0	NS SEME	Сърбия
8	Neoplanta	I	NS SEME	Сърбия
9	Triumf	II	NS SEME	Сърбия
10	Dukat	0	DELTA AGRAR	Сърбия
11	Felix	00	ARDS TURDA	Румъния
12	Onix	00	ARDS TURDA	Румъния
13	Anushka	0000	EUROSIVO	Словакия
14	Atlanta	00	EUROSIVO	Словакия
15	Ema	0	INSTITUTE OSIJEK	Чехия
16	Sanda	0	INSTITUTE OSIJEK	Чехия
17	Gladiator	0	EURALIS	Франция
18	Isidor	I	EURALIS	Франция
19	Hermine	00	RAIFFEISEN WARE	Германия
20	SBGl 206	000	RAIFFEISEN WARE	Германия
21	Cristine	00	RAIFFEISEN WARE	Германия
22	Jousefine	00	RAIFFEISEN WARE	Германия
23	Romantica	00	ИР им. В. Я. Юрьева	Украйна
24	P91M10 F	0	PIONEER	САЩ
25	Oria	00	PROGRAIN	Канада

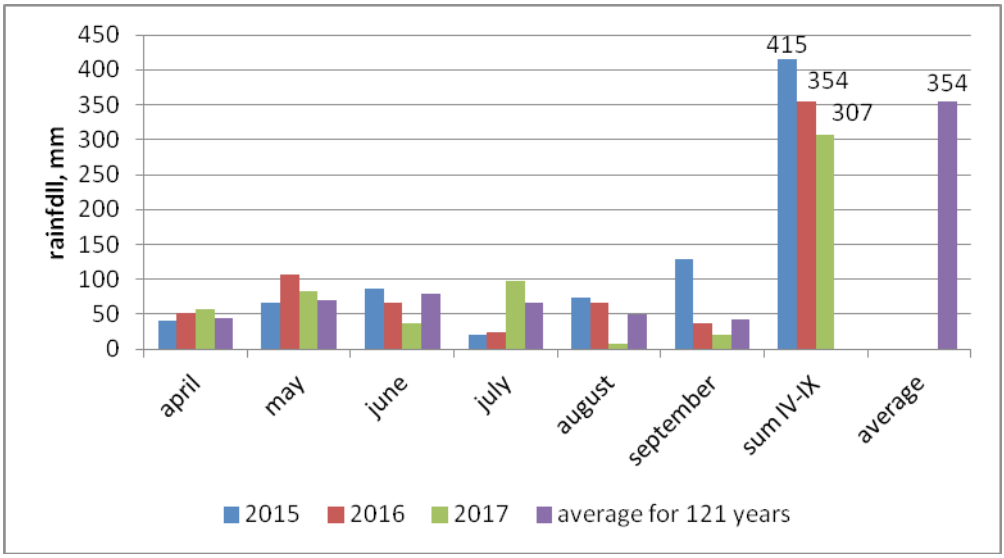
Борбата с плевелите се извърши с одобрените за соя хербициди за почвено и листно третиране, съгласно Технологията за производство на соя (Georgiev

et al., 2015). Реколтирането се извърши поетапно, в зависимост от датата на настъпването на пълна зрялост на различните сортове (варианти), чрез изрязване на растенията от реколтните парцелки в двукратна повторяемост и вършитба с парцелна вършачка.

За графичния и регресионния анализ на данните е използван компютърен софтуерен пакет Microsoft Office Excel[2007].

Резултати и обсъждане

За да направим коректна интерпретация на получените резултати е важно да извършим анализ на метеорологичните условия за периода на изследването. Те са представени чрез валежите (Фигура 1), средно-денонощната температура на въздуха (Фигура 2) и относителната влажност на въздуха (Фигура 3) за периода „април – септември", приет условно за период на вегетация при соята.

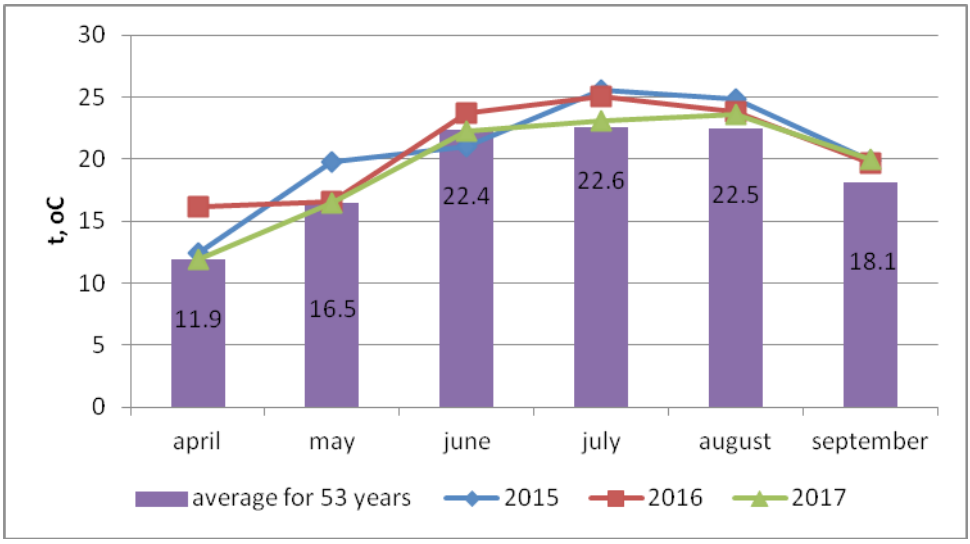


Фигура 1. Валежи за периода 2015 – 2017 г.
Figure 1. Rainfall for the 2014 -2017 period.

По отношение на сумата на валежите се вижда, че за периода „април – септември" през 2015 г. са паднали 415 mm, с 59 mm по-вече от средните многогодишни, през 2016 г. те са равни на нормата от 354 mm и през 2017 г. са паднали 307 mm, което е минус 47 mm от средното за 121 годишен период – Фигура 1. По важно е обаче тяхното разпределение по месеци и особено през критичните за соята месеци - юни, юли и август. През април и май на 2015 г. валежите са по-малко от средните, през юни са почти еднакви с нормата, но през юли са над три пъти по-ниски от нормата. През август са по-вече от

ISSN: 2535-1133 (Online)
ISSN: 1312-3882 (Print)

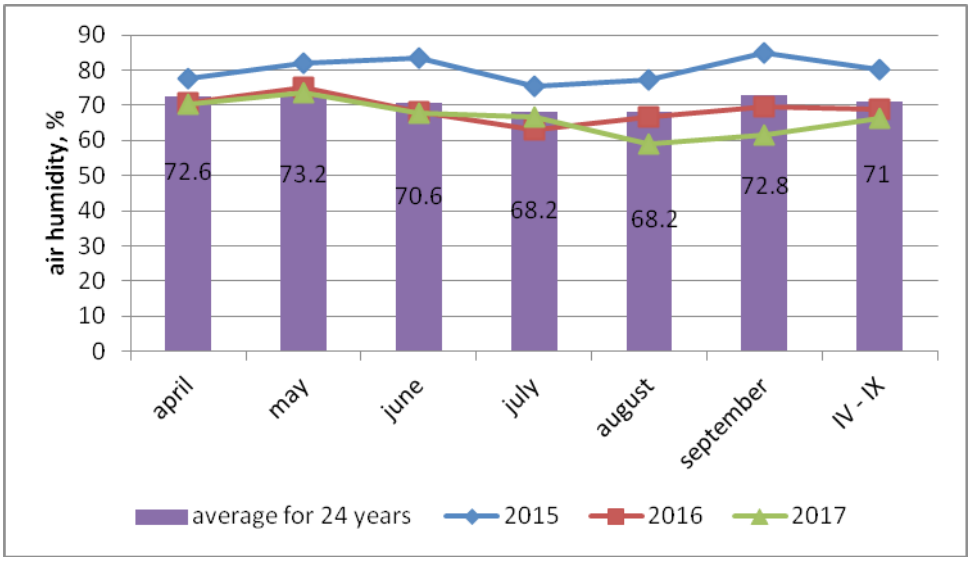
нормата, а през септември над три пъти по-вече, но те не оказаха влияние, тъй като соята беше приключила вегетацията си още в края на август. През месец юли на 2016 г. са значително по-ниски от нормата, само 25 mm, което в съчетание с високите температури е крайно недостатъчно. През юни 2017 г. са два пъти по-ниски от нормата - 37 mm, а през август са едва 8 mm. Над нормата са валежите през юли - 99 mm, което се отрази много благоприятно върху репродуктивните фенофази при соята.



Фигура 2. Средно-денонощни температури за периода 2015 – 2017 г.
Figure 2. Average daily temperatures for the 2015 - 2017 period.

По отношение средно-денонощните температури сравнени със средните им стойности (нормата) за 53 годишен период е видимо от Фигура 2, че са били по-високи, и с много малки изключения по-ниски от нормата. През 2015 г. температурите са доста по-високи от средните месечни за многогодишен период, особено през юли и август. През 2016 те също са по-високи от средните за многогодишен период, и най-вече през юли и август. За 2017 г. те са близки до нормалните.

Относителната влажност на въздуха оказва съществено влияние върху нормалния цъфтеж и бобообразуването при соята - Фигура 3. През 2015 г. относителна влажност е по-висока, както по месеци, така и средно за периода -80,1%. През 2016 г. стойностите са близки до нормата и само през юли са доста по-ниски -63,2% при норма 68,2%. През 2017 г. имаме най-ниски стойности и то през юни, юли и особено през август относителната влажност е с около 10% по-ниска от средната за 24 годишен период.



Фигура 3. Относителна влажност на въздуха за периода 2015 – 2017 г.
Figure 3. Relative air humidity for the 2015-2017 period.

Извършеният анализ на агрометеорологичните условия показва, че през тригодишния период на изследването, само в една година (2017 г.) имаме благоприятно съчетание на валежите, температурите и относителната влажност на въздуха. През останалите две години те се отклоняват от средните им стойности в неблагоприятна посока, което се отрази върху формирането на по-ниски добиви от изпитваните сортове соя.

Реколтираните добиви по сортове соя са представени по години и средно за периода, като са подредени според продължителността на отчетения вегетационен период средно за трите години на изпитване, по възходящ ред - Таблица 2.

Вижда се, че ВП варира от 112 дни при сорта Anushka, до 146 дни при сорта Rosa. Според продължителността му, групирането на сортовете е следното: първите 3 сорта са в група I на ранните–от 110 до 120 дни; от №4 до №13 -10 сорта попадат в група II на средно-ранните– от 120 до 130 дни; от №14 до №21 -7 сорта са в група III на средно-късните – от 130-140 дни и от №22 до №25 – 4 сорта в група IV на късните сортове –над 140 дни. Независимо, че по сортова характеристика по-вече от изпитваните сортове са представени като много ранни, ранни и средно-ранни, при условията на експеримента те се изявиха по различен начин, като дължината на ВП е по-голяма и се класират в по-късни групи. Следователно определящото за групирането на сортовете по зрялост са конкретните агроклиматични и почвени условия на региона и

ISSN: 2535-1133 (Online)
ISSN: 1312-3882 (Print)

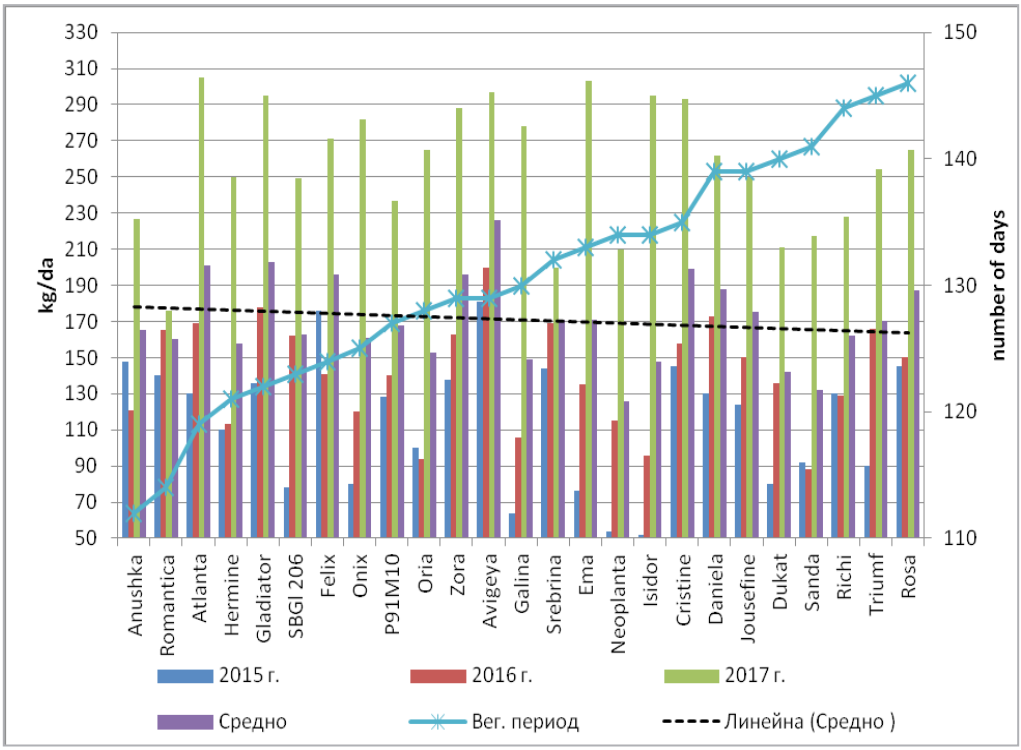
микрорегиона. Това е в потвърждение на тезата, че всеки сорт е най-подходящ именно за условията при които е селекциониран, а интродукцията на внесени чужди сортове е рискова, особенно ако не са изпитани за конкретните условия при които ще се внедряват.

Таблица 2. Добиви по сортове, години и средно за периода, във възходящ ред според дължината на вегетационния им период
Table 2. Yields on varieties, years and average for the period, in ascending order according to their length of growing period

№ No	Сорт Variety	Добив, кг/дка Yield, kg/da			Средно за 2015-2017 г. Average for 2015-2017 period		
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	Добив, Yield kg/da	Разлика, Diference +, -	ВП, VP дни/days
1	Anushka	148,0	121,0	227,0	165	-2	112
2	Romantica	140,0	165,0	176,0	160	-7	114
3	Atlanta	130,0	169,0	305,0	201	+34	119
4	Hermine	110,0	113,0	250,0	158	-9	121
5	Gladiator	136,0	178,0	295,0	203	+36	122
6	SBGl 206	78,0	162,0	249,0	163	-3	123
7	Felix	176,0	141,0	271,0	196	+29	124
8	Onix	80,0	120,0	282,0	161	-6	125
9	P91M10	128,0	140,0	237,0	168	+1	127
10	Oria	100,0	94,0	265,0	153	-14	128
11	Avigeya	181,0	200,0	297,0	226	+59	129
12	Zora	138,0	163,0	288,0	196	+29	129
13	Galina	64,0	106,0	278,0	149	-18	130
14	Srebrina	144,0	169,0	200,0	171	+4	132
15	Ema	76,0	135,0	303,0	171	+4	133
16	Neoplanta	54,0	115,0	210,0	126	-41	134
17	Isidor	52,0	96,0	295,0	148	-19	134
18	Cristine	145,0	158,0	293,0	199	+32	135
19	Daniela	130,0	173,0	262,0	188	+21	139
20	Jousefine	124,0	150,0	250,0	175	+7	139
21	Dukat	80,0	136,0	211,0	142	-25	140
22	Sanda	92,0	88,0	217,0	132	-35	141
23	Richi	130,0	129,0	228,0	162	-5	144
24	Triumf	90,0	166,0	254,0	170	+3	145
25	Rosa	145,0	150,0	265,0	187	+20	146
Среден добив Average yield		115,0	141,0	245,0	167,0 Контрола Control		

Добивите са представени по години, средно за периода 2015-2017 г., както и средно за опита от всички сортове. Прави впечатление, че те са най-ниски през 2015 г. – средно 115 kg/da, следва 2016 г. –средно 141 kg/da и са най-

високи през благоприятната 2017 г. –средно 245 kg/da. Средният добив от всички изпитвани сортове за периода 2015-2017 г. е 167 kg/da. Този добив използвахме като контрола за сравняване получените добиви от различните сортове. Данните показват, че от 25 изпитвани сорта 9 сорта го превишават, като с най-висока разлика от +59 kg/da е българският сорт Avigeya с добив от 226 kg/da.



Фигура 4. Добиви от изпитваните сортове соя, групирани според дължината на вегетационния им период във възходящ ред

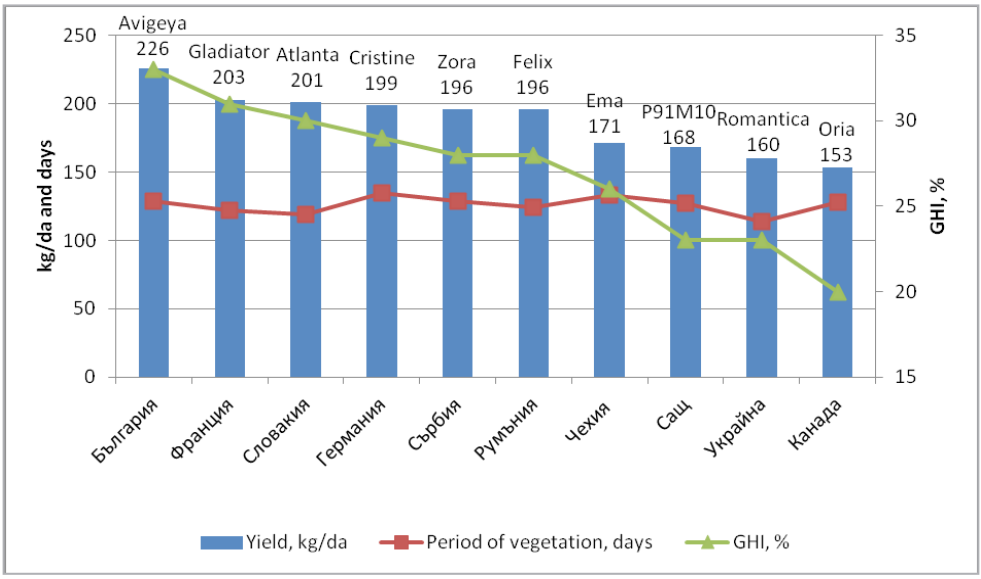
Figure 4. Yields of the tested soybean varieties, grouped to the length of their growing period in ascending order

Графичният вид на данните от Таблица2 е представен на Фигура 4. Той нагледно ни показва подреждането на сортовете по нарастваща продължителност на ВП, силното вариране на получените добиви по сортове, години и средно за периода, както и слабо забележимата тенденция на намаляване на добивите, в посока обратна на нарастването на продължителността на ВП. Добивите по региони на произход са също в полза на българските сортове. От изпитваните 5 наши сорта средния добив е 187 kg/da, следва средния добив от двата словашки сорта -183 kg/da, средния

ISSN: 2535-1133 (Online)
ISSN: 1312-3882 (Print)

добив от двата румънски сорта е 178 kg/da, от двата френски сорта -175 kg/da, добива от 4 германски сорта -174 kg/da и от изпитваните 5 сръбски сорта средния добив е 157 kg/da.

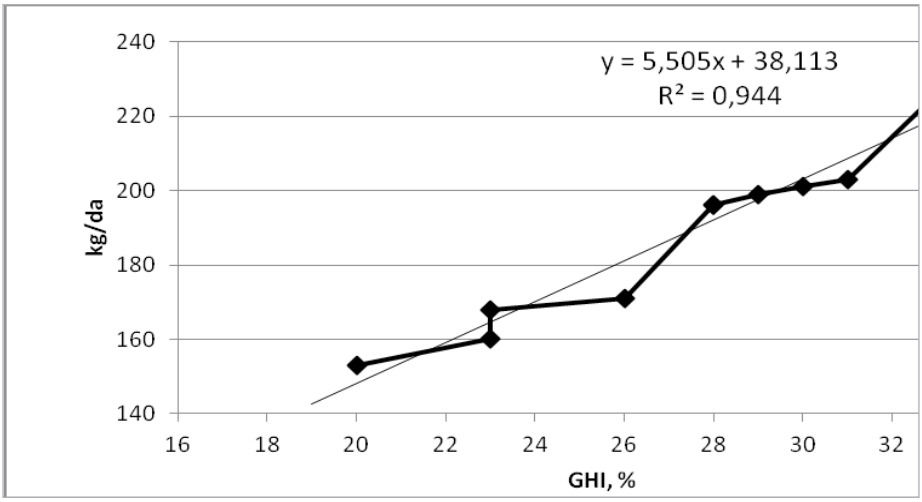
На Фигура 5 са представени само получените най-високи средни добиви, в зависимост от произхода на сортовете и съответстващият им вегетационен период и жътвен индекс. След първото място на сорта Avigeya с добив от 226 kg/da, с добиви от около 200 kg/da се нареждат сортовете Gladiator с произход от Франция, Atlanta с произход от Словакия, Cristine с произход от Германия. Непосредствено до тях със среден добив от 196 kg/da са сортовете Zora, с произход Сърбия и Felix с произход Румъния. Следват сортовете с произход Чехия –Ema -171 kg/da, САЩ –P91M10 -168 kg/da, Украйна – Romantika -160 kg/da и на последно място е добива от сорта Oria с произход Канада – 153 kg/da.



Фигура 5. Най-високи средни добиви, в зависимост от произхода на сортовете и съответстващият им вегетационен период и жътвен индекс.
Figure 5. The highest average yields, depending on the origin of the varieties, their corresponding growing period and their grain harvest index (GHI).

Що се отнася до продължителността на ВП, ясно личи че и при десетте сорта с произход от 10 различни региона, ВП е почти еднакъв и попада в група II на средно-ранните сортове, с продължителност от 120 до 130 дни. Следователно сортовете от тази група са най-подходящите за нашите условия, тъй като добивите от тях са и най-високи.

Прави впечатление, че на по-високите добиви съответства и по-висока стойност на показателя „жътвен индекс”, който варира от 33 % при сорт Avigeya, до 20% при сорт Oria. Това ни накара да потърсим зависимост между стойностите на показателя и получените добиви. Тази връзка е представена на Фигура 6 и много добре се описва с линейна зависимост, характеризираща се с висок коефициент на детерминация - R^2=0,94. Следователно, показателя „жътвен индекс” (GHI), може да се използва като селекционен критерии за предварителна оценка на продуктивността на новосъздаващи линии и кандидат сортове соя.



Фигура 6. Връзка между най-високите добиви и показателя жътвен индекс (GHI,%)

Figure 6. Relationship between the highest yields and the grain harvest index (GHI,%)

Изводи

Продължителността на ВП на изпитваните чужди сортове соя не съответства на продължителността им според сортовото им описание и група на зрялост. Тя се определя и зависи от конкретните агроклиматични и почвени условия на региона и микрорегиона, в който те се отглеждат и е по-голяма от посочената от агрофирмата селекционер на сорта.

За нашите условия най-подходящи и с най-висок добив са сортовете от II група на зрялост: средно-ранни с ВП от 120 до 130 дни, в т.ч. и чужди сортове описани в други групи на зрялост (най-често по-ранни), но след изпитването попадащи също в тази група.

Най-високи добиви според произхода на сортовете по региони са получени

от: България - средния добив от 5-те наши сорта е 187 kg/da; следвани от сортовете с произход Словакия -183 kg/da; Румъния - 178 kg/da; Франция - 175 kg/da; Германия - 174 kg/da и Сърбия - от изпитаните 5 сорта средния добив е 157 kg/da.

На първо място по среден добив е българският сорт Avigeya -226 kg/da. С добиви от около 200 kg/da се нареждат сортовете Gladiator, Atlanta и Cristine с произход съответно от Франция, Словакия и Германия. Непосредствено до тях със среден добив от 196 kg/da са сортовете Zora, с произход Сърбия и Felix с произход Румъния. Следват сортовете с произход Чехия –Ema -171 kg/da, САЩ –P91M10 -168 kg/da, Украйна – Romantika -160 kg/da и на последно място е добива от сорта Oria с произход Канада – 153 kg/da.

Установена е силна връзка (R^2 =0,94) между показателя „жътвен индекс / GHI/" и добива соево зърно, която е описана с линейна зависимост. Същата може да се използва като селекционен критерии за предварителна оценка на продуктивността на нови линии и кандидат сортове соя.

Литература
References

Aleksieva, A. (2015). Comparative assessment of new lines soybean by their economic properties. Jubelee Proceedings of Soybean Station (History, Science, Practice), 10 September 2015, 50-58 (Bg).

Georgiev, G., et al. (2015). Handbook for soybean production *(Glycine max (L) Merrill.)*. 40p (Bg).

Georgiev, G. (2017). Analisys of vegetation rainfalls and their relation with soybean yield in non-irrigated growing conditions. *Rastenievadni nauki/Bulgarian Journal of Crop Science, 54*(4), 14-19 (Bg).

Kron, M., (2013). 2nd International Danube Soya Congres -Danube Soya and European Protein Debat, 25th and 26th November – Augsburg, Germany.

Todorova, R. & Kosturkova, G. (2010). Achievements, problems and prospects in drought tolerance soybean breeding. Proceedings of Soybean Station Pavlikeni "Breeding and Technological Aspects of Production, Processing and Uses of Soybean and other Legumes" Pavlikeni, 2010, 27-35 (Bg).

Todorova, R. & Kosturkova, G. (2015). Condition of breeding work in soybean in Bulgaria. Jubelee Proceedings of Soybean Station (History, Science, Practice), 10 September 2015, 40-50 (Bg).