



Списание за наука

„Ново знание“

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

Академично издателство „Талант“

*Висше училище по агробизнес и развитие на
регионите - Пловдив*

New Knowledge

Journal of Science

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

Academic Publishing House „Talent“

*University of Agribusiness and Rural Development
Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

SURVIVAL AND WINTER RESISTANCE OF GARDEN PEA VARIETIES

Slavka Kalapchieva

Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv, Bulgaria

Abstract: In the experimental fields of IZK "Maritsa" a three-year comparative experience with six varieties from the working collection of the institute for identifying survival, winter resistance and productivity of pea varieties in autumn sowing in two sowing rates was conducted. Varieties Iskar, Plovdiv pearl and Plovdiv are characterized by a high degree of winter hardiness (the number of overwintered plants as a percentage of plants that sprouted before winter) at both sowing rates. The three genotypes are representatives of the three groups of maturity - early, medium early and late and confirm the results of the analysis of the factors of variation for the insignificant influence of the genotype in the experiment. The main and determining factor in the variation of the indicators are the conditions in the years of cultivation. The medium-early variety Plovdiv is characterized by a high degree of winter hardiness and optimal productivity of green pods and green grain during autumn sowing with increased sowing rate. Garden pea of pre-winter sowing entered technological maturity 8 to 16 days earlier than spring sowing and provided optimal productivity at high sowing rates. Garden Peas could be grown in our country with pre-winter sowing, and in unfavorable climatic conditions are risked the used seeds.

Keywords: cold resistance, vegetation period, productivity, *Pisum sativum* L.

ПРЕЖИВЯЕМОСТ И ЗИМОУСТОЙЧИВОСТ НА СОРТОВЕ ГРАДИНСКИ ГРАХ

Славка Калъпчиева

Институт по зеленчукови култури “Марица”-Пловдив, България

Резюме: В опитните полета на ИЗК „Марица“ е изведен тригодишен сравнителен опит с шест сорта от работната колекция на института за идентифициране преживяемостта, зимоустойчивостта и продуктивността на сортове градински грах при предзимна сеитба в две посевни норми. С висока степен на зимоустойчивост (броят на презимувалите растения в процент към зазимувалите растения) се характеризират сортове Искър, Пловдивска перла и Пловдив при двете сеитбена норма. Трите генотипа са представители на трите групи на зрялост – ранна, средно ранна и късна и потвърждават резултатите от направения анализа на факторите на вариране за незначителното влияние на генотипа в проведения опит. Основен и определящ фактор във варирането на показателите са условията в годините на отглеждане. От проучваните материали с висока степен на зимоустойчивост и оптимална продуктивност от зелени бобове и зелено зърно при есенна сеитба със завишена посевна норма се характеризира средно-ранният сорт Пловдив. Предзимните посеви от градински грах встъпват в технологичната зрялост с 8 до 16 дни по-рано в сравнение с пролетната сеитба и осигуряват оптимална продуктивност при завишена посевна норма. Градинският грах би могъл да се отглежда в нашата страна с предзимна сеитба, като при неблагоприятни климатични условия се рискува употребеното семе.

Ключови думи: студоустойчивост, вегетационния период, продуктивност, *Pisum sativum* L.

ВЪВЕДЕНИЕ

Настъпващите изменения в климата и прогнозите в бъдеще са предпоставка за промяна в сортовата структура на градинския грах в страната, като се дава приоритет на сортове с бърз темп на развитие, добра адаптация към климатичните аномалии, с устойчивост към абиотичен стрес, толерантност към икономически важните болести и неприятели и подобрени вкусови качества.

Градинският грах е една от най-пластичната протеинова култура с голямо разнообразие на форми и сортове вписани в сортовата листата на страната и Европа. Селекционните изследвания са фокусирани върху наследяване основно на морфологични признаци, свързани с добива и устойчивост на болести. Появата на модерните ДНК технологии и биотехнологични подходи разшириха генетичните изследвания в проучване генома на род *Pisum*, включително и физиологичните особености, и метаболитни пътища (McMurray et al., 2010; Ohmido, N., 2011).

В световен мащаб селекционните приоритети са насочени към създаване на устойчивост към биотичен и абиотичен стрес (Dita et al., 2006; Clement et al., 2009), селекция на генотипи с по-висока адаптивност и широка екологична пластичност (Lejeune-Нйнаут et al., 2008; Matern et al., 2011). Биологичните особености на граха дават възможност да се отглежда успешно като зимна и ранна пролетна култура и по този начин да се лимитира водния и температурен стрес през репродуктивния период (Alcalde et al., 2006).

Целта на настоящото проучване е да се определи преживяемостта и зимоустойчивостта на сортове градински грах при предзимна сеитба.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Материал: Обект на изследване са шест сорта градински грах от работната колекция на ИЗК “Марица”-три ранни: Ран 1, Мусала, Искър; два средно-ранни – Пловдив и Хебър и един късен – Пловдивска перла.

Методи на изследване: Сравнителен опит е заложен в три последователни години с шест сорта в две сеитбени норми по блоковия метод в 4 повторения на висока равна леа, с дължина на работната парцелка два метра и схема на сеитба 80+20+40+20/4-5 см. При нормалната сеитбена норма са осигурени по 160 растения в повторение (80 растения/метър), а при завишената сеитбена норма двойно – 320 растения в повторение (160 на метър). Сеитбата е извършена ръчно на 28 октомври – 01 ноември. Същият опит е изведен и с пролетна сеитба на 28 февруари – 01 март със сеитбена норма 160 растения в повторение (80 на метър). Растенията се отглеждат по възприетата за полско производство на градински грах технология.

Основните **показатели** на изследванията са:

- Определяне датите на технологична зрялост и продължителността на вегетационния период, измерен в дни от поникване до технологична зрялост;
- Продуктивност на зелени бобове и зелени зърна, кг/реколтирани растения;
- Степен на зимоустойчивост на сортовете от предзимна сеитба – броят на презимувалите растения в процент към зазимувалите растения;
- Процент на преживелите до технологична зрялост растения спрямо засетите;
- Определено е влиянието на факторите на вариране върху преживяемостта, зимоустойчивостта, добива от зелени бобове и зелено зърно.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Продължителността на вегетационния период при предзимна сеитба варира от 165 до 181 дни, докато при пролетната сеитба е 59 - 70 дни (табл.1).

Таблица 1. Продължителност на вегетационния период от поникване до технологична зрялост/дни

Сорт	Дължина на вегетационния период-			
	I-ва год.	II-ра год.	III-та год.	средно
Ран 1/80 Предзимна	157	170	168	165
Ран 1/160 Предзимна	157	170	169	165
Ран 1/80 Пролетна	51	58	70	60
Мусала/80 Предзимна	160	170	167	166
Мусала/160 Предзимна	160	170	170	167
Мусала/80 Пролетна	51	58	70	60
Искър/80 Предзимна	160	171	170	167
Искър/160 Предзимна	160	171	167	166
Искър/80 Пролетна	51	61	72	61
Пловдив/80 Предзимна	173	172	175	173
Пловдив/160 Предзимна	173	172	182	176
Пловдив/80 Пролетна	60	68	81	70
Хебър/80 Предзимна	167	171	171	170
Хебър/160 Предзимна	167	171	172	170
Хебър/80 Пролетна	57	66	74	66
Пл. перла/80 Предзимна	173	188	179	180
Пл. перла/160 Предзимна	173	188	175	179
Пл. перла/80 Пролетна	60	70	81	70

Средно за периода технологичната зрялост при предзимна сеитба настъпва от 8 до 18 дни по-рано в зависимост от генотипа между 5 и 22 май, а при пролетната от 18 май до 02 юни (табл. 2).

Таблица 2. Дати на технологична зрялост и разлики между вариантите

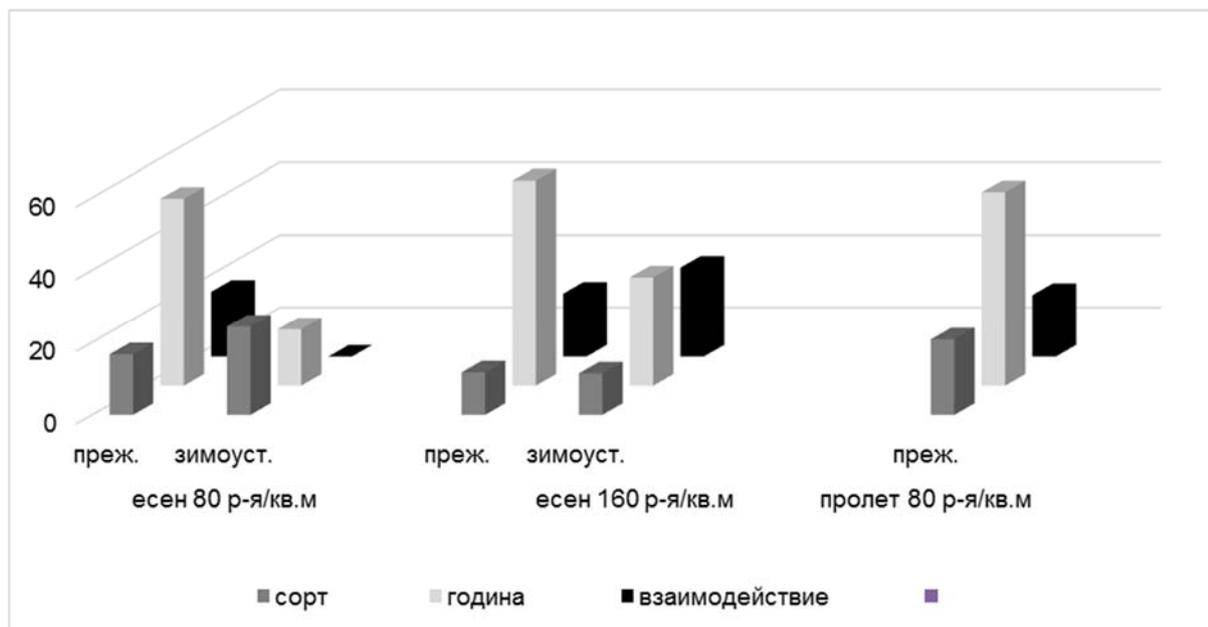
Сорт	Предзимна 80 р-я/м ²	Предзимна 160 р-я/м ²	Пролетна 80 р-я/м ²	Разлика в дни
Ран 1	05-09.05.	05-09.05.	18-22.05.	10/15/16
Мусала	08-09.05.	08-09.05.	18-22.05.	10/13/15
Искър	08-10.05.	08-10.05.	20-26.05.	11/13/16
Пловдив	11-21.05.	11-22.05.	25-29.05-02.06.	8/13/18
Хебър	10-15.05.	10-15.05.	23-27.05.	12/14/16
Плов. перла	12-21.05.	12-21.05.	27-29.05.-02.06.	8/16/18

Процентът преживели растения спрямо засетите е най-голям за сортове Ран 1 и Пловдивска перла при двете норми на предзимна сеитба, докато при пролетната сеитба двата генотипа отстъпват на сорт Искър (табл. 3). С висока степен на зимоустойчивост (броят на презимувалите растения в процент към зазимувалите растения) се характеризират сортове Искър, Пловдивска перла и Пловдив при двете сеитбена норма. Трите генотипа са представители на трите групи на зрялост – ран, средно ран и късен и потвърждават резултатите от направения анализа на факторите на вариране за незначителното влияние на генотипа в изследването (фиг. 1). Определящ фактор във варирането на преживяемостта и зимоустойчивостта е условията в годините на отглеждане.

Таблица 3. Преживяемост (ПРЕЖ) и зимоустойчивост (ЗИМО) на сортове градински грах

Сорт	Година	Предзимна 80 р-я/м ²		Предзимна 160 р-я/м ²		Пролетна 80 р-я/м ²
		ПРЕЖ	ЗИМО	ПРЕЖ	ЗИМО	ПРЕЖ
Ран 1	I- ^{ва} Г.	66,6	102,0	56,8	121,7	75,8
	II- ^{ра} Г.	7,0	44,2	5,6	50,8	64,1
	III- ^{та} Г.	3,9	57,5	3,8	48,5	31,3
	ср.	25,8	67,9	22,0	73,7	57,0
Мусала	I- ^{ва} Г.	12,8	30,2	22,2	51,1	65,9
	II- ^{ра} Г.	0,3	18,8	0,6	45,8	29,1
	III- ^{та} Г.	1,6	55,5	1,4	61,1	39,4
	ср.	4,9	34,8	8,1	52,7	44,8
Искър	I- ^{ва} Г.	40,3	133,5	43,1	157,7	77,0
	II- ^{ра} Г.	3,4	52,2	6,9	35,6	69,4
	III- ^{та} Г.	13,0	92,1	10,6	73,9	38,9
	ср.	18,9	92,6	20,2	89,1	61,8
Пловдив	I- ^{ва} Г.	35,5	77,8	26,4	72,2	60,3
	II- ^{ра} Г.	3,0	52,7	8,2	56,2	31,3
	III- ^{та} Г.	25,3	81,0	23,1	95,2	36,3
	ср.	21,3	70,5	19,2	74,6	42,6
Хебър	I- ^{ва} Г.	19,4	46,7	25,4	76,4	58,9
	II- ^{ра} Г.	0,2	50,0	1,5	22,3	17,5
	III- ^{та} Г.	1,3	62,5	5,1	66,3	28,6
	ср.	6,9	53,1	10,6	55,0	35,0
Пл. перла	I- ^{ва} Г.	43,9	93,0	34,7	97,8	72,7
	II- ^{ра} Г.	7,7	58,5	8,6	52,4	32,8
	III- ^{та} Г.	22,2	80,3	26,5	95,2	40,8
	ср.	23,6	77,3	23,3	81,8	48,8

Получените резултати потвърждават направените от Vanhala и др. (2016) изводи за положителна корелация на броя на дните до цъфтеж с метеорологичните фактори и влияние на годините върху експресията на признаците.



Фиг. 1. Влияние на факторите на вариране върху преживяемостта и зимоустойчивостта при есенна и пролетна сеитба на градински грах, %

Urbatzka и други (2012), проучвайки три дати на сеитба за установяване на зимоустойчивостта и продуктивността на грах, установяват, че дата на сеитба не оказва влияние върху степента на зимоустойчивост и добива от семена. Отчетената продуктивност е най-голяма при най-ранна сеитба.

В нашите изследвания продуктивността от зелени бобове и зърна на реколтираните растения средно за периода е по-висока при предзимна сеитба в двете посевни норми за сортове Пловдив и Пловдивска перла, като последният отстъпва при пролетната сеитба на сорт Искър (табл. 4).

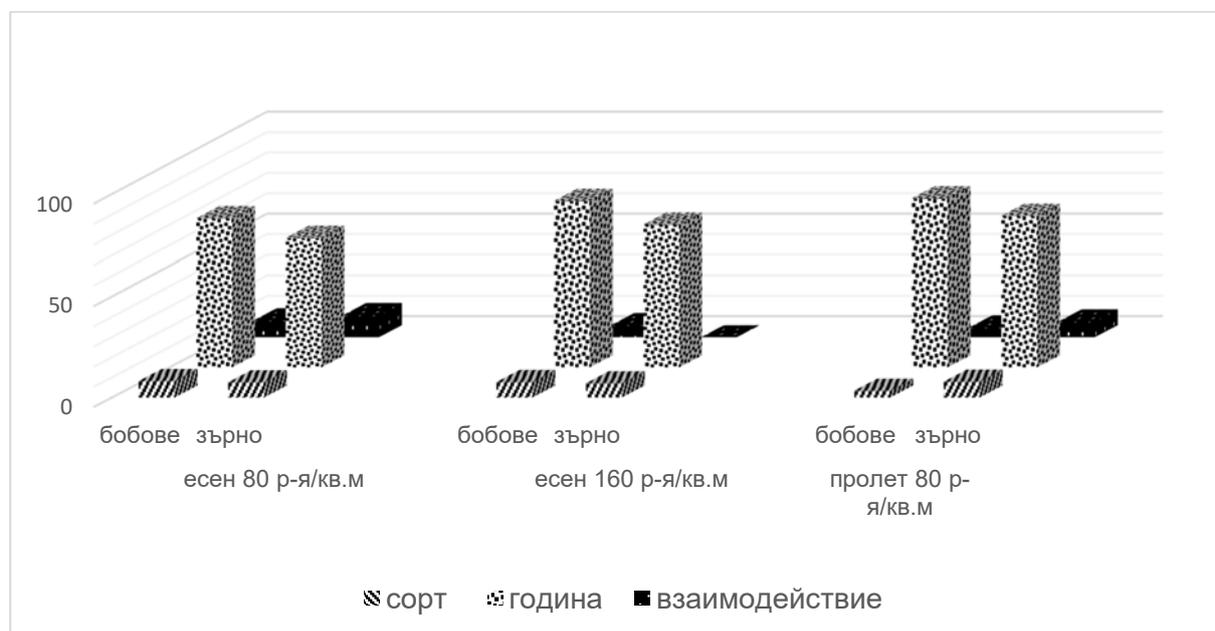
Таблица 4. Продуктивност на зелени бобове и зелено зърно от реколтирани растения при две сеитбени норми на предзимна и една на пролетна сеитби, kg

Сорт	Година	Предзимна 80 р-я/м ²			Предзимна 160 р-я/м ²			Пролетна 80 р-я/м ²		
		бр.р-я	боб	зърно	бр.р-я	боб	зърно	бр.р-я	боб	зърно
Ран 1	I г.	106,5	5,2	1,4	227,2	5,9	1,8	121,3	4,1	1,0
	II г.	11,0	0,4	0,2	18,0	0,7	0,3	103,0	2,3	0,7
	III г.	6,0	0,08	0,04	12,0	0,3	0,1	50,0	1,0	0,3
	ср.		1,9	0,5		2,3	0,7		2,5	0,7
Мусала	I г.	20,5	1,6	0,6	88,75	3,7	1,4	105,5	3,4	0,8
	II г.	1,5	0,02	0,0	1,8	0,03	0,01	47,0	1,0	0,3
	III г.	3,0	0,05	0,02	5,0	0,09	0,04	63,0	1,3	0,4
	ср.		0,6	0,2		1,3	0,5		1,9	0,5
Искър	I г.	64,5	3,3	1,0	172,5	5,1	1,7	123,2	4,2	1,2
	II г.	6,0	0,08	0,03	22,0	0,3	0,2	111,0	1,9	0,7
	III г.	21,0	0,3	0,09	34,0	0,8	0,3	65,0	1,4	0,5

Сорт	Година	Предзимна 80 р-я/м ²			Предзимна 160 р-я/м ²			Пролетна 80 р-я/м ²		
		бр.р-я	боб	зърно	бр.р-я	боб	зърно	бр.р-я	боб	зърно
	ср.		1,2	0,4		2,1	0,7		2,5	0,8
Пловдив	I г.	56,7	4,5	1,4	105,7	5,5	1,9	96,5	4,6	1,6
	II г.	5,0	0,1	0,03	26,0	0,7	0,4	50,0	1,2	0,4
	III г.	41,0	1,3	0,4	74,0	3,1	1,2	58,0	1,6	0,6
	ср.		2,0	0,6		3,1	1,1		2,5	0,9
Хебър	I г.	31,0	2,7	0,8	76,5	4,6	1,7	94,2	4,1	1,3
	II г.	0,25	0,01	0,0	1,5	0,3	0,02	28,0	0,7	0,2
	III г.	2,0	0,02	0,01	16,0	0,4	0,2	46,0	0,9	0,3
	ср.		0,9	0,3		1,7	0,6		1,9	0,6
Пл. перла	I г.	70,25	4,7	1,3	138,8	4,9	1,2	116,2	4,1	1,4
	II г.	8,0	0,2	0,09	28,0	0,6	0,2	53,0	1,7	0,5
	III г.	36	0,7	0,2	85,0	2,6	0,8	65,0	1,1	0,3
	ср.		1,9	0,6		2,7	0,8		2,3	0,7

Сортът, който се отличава от останалите проучвани материали е Пловдив, заради отчетената най-висока продуктивност от зелени бобове и зелено зърно при предзимна сеитба със завишена посевна норма, надвишаващ по тези показатели добивите при пролетна сеитба.

И тук условията на годината оказват съществено влияние от 65 до 83% в проявлението на признаците (фиг. 2).



Фиг. 2. Влияние на факторите на вариране върху добива от зелени бобове и зелено зърно при есенна и пролетна сеитба на градински сортове грах, %

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предзимните посеви от градински грах встъпват в технологичната зрялост с 8 до 16 дни по-рано в сравнение с пролетната сеитба и осигуряват оптимална продуктивност при завишена посевна норма. Градинският грах би могъл да се отглежда в нашата страна с предзимна сеитба, като при неблагоприятни климатични условия се рискува употребеното семе.

От проучваните материали с висока степен на зимоустойчивост и оптимална продуктивност от зелени бобове и зелено зърно при предзимна сеитба със завишена посевна норма се характеризира средно-ранният сорт Пловдив.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alcalde, J.A., Wheeler, T.R. and Summerfield, R.J., 2006. Genetic characterization of flowering of diverse cultivars of pea. *Agronomy Journal* 92, 772–779.
2. Clement, S.L., McPhee, K.E., Elbertson, L.R. and Evans, M.A., 2009. Pea weevil, *Bruchus pisorum* L. (Coleoptera: *Bruchidae*), resistance in *Pisum sativum* Ч *Pisum fulvum* interspecific crosses. *Plant Breeding* 128, 478–485.
3. Dita, M.A., Rispaill, N., Prats, E., Rubiales, D. and Singh, K.B., 2006. Biotechnology approaches to overcome biotic and abiotic stress constraints in legumes. *Euphytica* 147, 1–24.
4. Lejeune-Hännaut, I., Hanocq, E., Вйћhencourt, L., Fontaine, V., Delbreil, B., Morin, J. *et al.*, 2008. The flowering locus *Hr* colocalizes with a major QTL affecting winter frost tolerance in *Pisum sativum* L. *Theoretical and Applied Genetics* 116, 1105–1116.
5. Materne, M., Leonforte, A., Hobsonq K., Paull, J., Gananasamdam, A., 2011. Breeding for Iin mprovement of Cool Season Food Legumes, in *Biology and Breeding of Food Legumes*, 49-63.
6. McMurray, L.S., Davidson, J.A., Lines, M.D. and Leonforte, A., 2010. Combining pathological, agronomic and breeding advances to maximise *Pisum sativum* yields under changing climatic conditions in South-Eastern Australia. *Proceedings of the 5th International Research Conference*, April 2010, Antalya, Turkey.
7. Ohmido, N., 2011. Cytology and Molecular Cytogenetics, in *Biology and Breeding of Food Legumes*, 120-130.
8. Urbatzka, P., Graß,R., Haase, T., Schüler, C., Heß, J., 2012. Influence of different sowing dates of winter pea genotypes on winter hardiness and productivity as either winter catch crop or seed legume, *Eur J Agron*, 40, 112-119, ISSN 1161-0301, <https://doi.org/10.1016/j.eja.2012.03.001>.
9. Vanhala, T., Normann, K.R., Lundström, M., Weller, J.L., Leino M.W., Hagenbad, J., 2016. Flowering time adaption in Swedish landrace pea (*Pisum sativum* L.). *BMC Genet* 17, 117 (2016). <https://doi.org/10.1186/s12863-016-0424-z>