

# 豌豆种子的播种品质

*Автор(и):* гл. ас. д-р Евгения Жекова, Институт по земеделие и семезнание "Образцов чифлик" - Русе,  
Селскостопанска академия

*Дата:* 30.03.2025 *Брой:* 3/2025



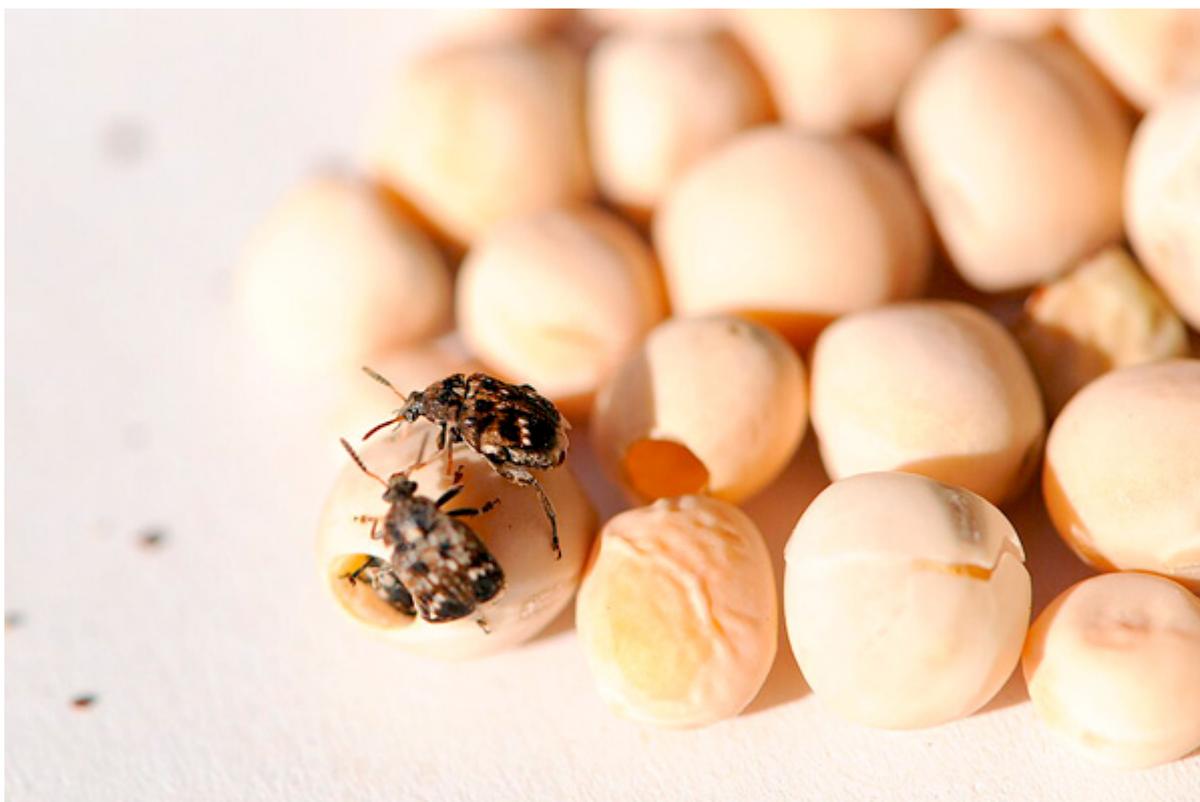
## 摘要

高质量的种子材料对于所获植物产品的产量和质量具有决定性意义。豌豆种子的大规模生产显著受到非生物（气象条件）和生物（病害、虫害及杂草侵袭）环境因素的影响，其中豌豆象是最危险的害虫之一。

2018-2021年期间，在鲁塞“Obraztsov chiflik”农业与种子科学研究所，对用于播种的春饲用豌豆品种“Ruse 1”的种子状况进行了研究，以确定其经济价值和播种量。研究确定，由于豌豆象幼虫造成的损害，豌豆种子会损失部分重量（高达12.3%）和发芽能力（高达64%）。春饲用豌豆种子较低的发芽率降低了种子的经济（播种）价值。种子较低的经济价值，结合较低的千粒重，导致作物播种量在不同年份间存在巨大差异（从13.563到29.902公斤/亩）。



种子材料的清洗、分选和挑选是实施有害昆虫防治农艺方法的主要活动 (Kharizanov和Kharizanova, 2018) 。这些活动对于防治豆象，特别是豌豆象 (*Bruchus pisorum* L.) ——全球及保加利亚大田饲用豌豆种子最危险的害虫之一 (Ilieva和Dochkova, 2000; Mendesil等人, 2016) ——具有特殊重要性。全球范围内，豌豆种子受侵染程度从10%到90%不等。由于它们的生命活动，豆象会损害种子，表现为重量损失、发芽率降低、营养品质恶化以及因种子市场价值降低而导致的经济损失。Burns和Briggs (2001) 报告美国豌豆种子受损率为42%至82%，Baker (1998) 报告南澳大利亚为15-20%，受侵染种子因幼虫取食损失高达25%的重量。在保加利亚，Ilieva和Dochkova (2000) 指出，豌豆象对春饲用豌豆种子造成的损害程度很高，在某些品种中达到46.5%。同时，受损种子损失21.3-32.4%的重量和84-100%的发芽能力 (Dochkova和Naneva, 1995) 。此外，受损种子在收获和发芽过程中容易破碎，幼苗健康状况受到严重影响，并且由于含有斑螫素 (存在于昆虫体内及其排泄物中) ，对人类和动物食用具有危险性 (Lecheva, 1989) 。



与中早熟和晚花品种相比，早花型冬性和春性饲用豌豆品种受豌豆象侵害更严重，这是由于豌豆象大规模羽化期与豌豆盛花期及首批嫩荚形成期相吻合 (Dochkova等人, 1990)。春饲用豌豆品种的种皮不含缩合单宁，这是其种子比越冬品种受损程度更高的先决条件 (Ilieva和Dochkova, 1999)。

根据粮农组织数据，2018-2021年期间，保加利亚豌豆种植面积减少了一半，产量波动且呈下降趋势，导致谷物总产量下降 (表1)。

Таблица 1. Данни за производството на грах в България

Показател	2018	2019	2020	2021
Площ, ha	30780	15860	14320	15430
Добив, kg ha <sup>-1</sup>	1791.7	2525.2	2068.4	1820.5
Продукция, t	55150	40050	29620	28090

本研究旨在确定拟用于播种的春饲用豌豆品种“Ruse 1”的种子状况，以期确定其经济价值和播种量。

## 材料与amp;方法

本研究于2018-2021年期间在鲁塞“Obraztsov chiflik”农业与种子科学研究所的试验田进行。大田饲用豌豆“Ruse 1”由鲁塞“Obraztsov chiflik”农业与种子科学研究所培育。其生育期为72-91天，属于中早熟豌豆品种组。豆荚多籽 (4-7粒种子)，表面光滑。种子呈球形，种皮黄色。单株平均种子数为50粒。千粒重——283.9克。籽粒粗蛋白含量——23.15%。该品种良好的耐旱性和高适应性使其可在全国所有地区种植 (Patenova等人, 2007)。

豌豆作物采用常规技术种植，包括两次杀虫剂处理（开花初期和末期），使用已注册用于防治豌豆象的产品（Decis 2.5 EC）。

在播种准备期间，采集了三个重复的种子混合样品（约500克），并记录了以下指标：

- 千粒重——按重量测定，依据《纯度、发芽率和千粒重取样与分析规程》，2009年
- 受损种子——100粒样品中的数量，目测评估
- 重量损失（因豌豆象幼虫生命活动所致），以百分比表示——依据Adams和Schulter（1978）的公式
- 发芽率——以百分比表示，依据《纯度、发芽率和千粒重取样与分析规程》，2009年

种子经济价值按以下公式计算：

$$CC = \frac{A \times B}{100}$$

其中

EV – 经济（播种）价值

A – 种子纯度，%

B – 种子发芽率，%

并用于确定播种量，公斤/亩

$$CH = \frac{D \times E}{CC \times 10}$$

其中

SR – 播种量

D – 千粒重，克

E – 每平方米株数

EV – 经济价值（Trankov等人，1993）

使用单因素方差分析 (ANOVA) 检验处理间的差异。数据统计评估使用Statgraph软件进行 ( $P \leq 0.05$ )。

## 结果与讨论

千粒重是产量的主要构成因素，用作种子大小的度量指标，其大小可能因许多因素而异，包括气象条件 (AGRI-FACTS, 2018)。在研究四年期间，记录的千粒重在147.7至272.0克之间变化，低于该品种育种者提供的数据 (表2)。这可以用该地区不稳定的农业气象条件来解释，这些条件近年来对春饲用豌豆作物产生了不利影响 (Gintchev和Zhekova, 2021)。水分胁迫和极端温度是限制因素。水分亏缺也影响固定大气氮的能力 (Benezit等人, 2017)。

Таблица 2. Маса на 1000 семена и кълняемост на семена грах

Година	Маса на 1000 семена, g	Кълняемост, %	Стопанска стойност	Сеитбена норма, kg/da
2018	252.5 <sup>c</sup>	96.5 <sup>d</sup>	95.53	21.145
2019	272.0 <sup>c</sup>	73.5 <sup>b</sup>	72.77	29.902
2020	147.7 <sup>a</sup>	88.0 <sup>c</sup>	87.12	13.563
2021	201.3 <sup>b</sup>	64.0 <sup>a</sup>	63.36	25.417

图例：每列中不同字母表示的值在 $P \leq 0.05$ 水平上差异显著。

因豌豆象幼虫生命活动及新一代成虫羽出而受损的种子情况见表3。

Таблица 3. Повредени семена и загуба на маса

Година	Проба, бр. семена	Здрави семена			Повредени семена			Загуба на маса, %
		брой	тегло, g	%	брой	тегло, g	%	
2018	100	85 <sup>b</sup>	16.76 <sup>c</sup>	85	15 <sup>a</sup>	2.40 <sup>a</sup>	15	3.4 <sup>a</sup>
2019	100	80 <sup>b</sup>	15.49 <sup>c</sup>	80	20 <sup>a</sup>	3.30 <sup>a</sup>	20	3.3 <sup>a</sup>
2020	100	61 <sup>a</sup>	11.31 <sup>b</sup>	61	39 <sup>b</sup>	5.97 <sup>b</sup>	39	5.6 <sup>ab</sup>
2021	100	47 <sup>a</sup>	7.68 <sup>a</sup>	47	53 <sup>b</sup>	6.74 <sup>b</sup>	53	12.3 <sup>b</sup>

图例：每列中不同字母表示的值在 $P \leq 0.05$ 水平上差异显著。

受损种子比例从15%到53%不等，在研究年份中呈现明显的增长趋势。使用Decis 2.5 EC进行的两次杀虫剂处理被证明是防治豌豆象的无效方法，可能是由于该物种产生抗性和/或施用方法存在缺陷。随着受损籽粒比例增加，健康籽粒比例相应地从85%降至47%。由于受损种子百分比增加，种子材料的重量损失也随之增加 (表3)。计算出的重量损失在研究最后一年达到最高水平——12.3%。

受损种子百分比的增加直接影响种子发芽率，在研究期间发芽率从96.5%降至64%（表2）。这种因大量种子受损导致的发芽率下降与其他研究者的发现一致，其解释是：豌豆象幼虫在种子内发育期间，通过破坏胚和大部分胚乳来取食，导致种子不发芽或发芽率降低（Nikolova和Georgieva, 2015；Nikolova, 2022）。

## 结论

由于豌豆象幼虫造成的损害，豌豆种子损失了部分重量（数量损害）和发芽能力（质量损害）。

由于春饲用豌豆种子发芽率较低，种子的经济（播种）价值恶化（降低）。

种子较低的经济价值，结合较低的千粒重，导致作物播种量在不同年份间存在巨大差异。

---

## 参考文献

1. Gintchev G., E. Zhekova. 2021. 农业气象条件对春饲用豌豆生产力影响的研究。巴尔干山区农业杂志, 24 (6), 251-266。
2. Dochkova B., D. Naneva. 1995. *Bruchus pisi* L. 造成的损失及 *Sigalphus thoracicus* West 在不同春饲用豌豆品种和品系中减少损失的作用研究。育种、种子科学、种子生产和农业技术问题。鲁塞, 科学著作 II, 191-195。
3. Dochkova B., D. Naneva, S. Suchanski. 1990. 冬性和春性饲用豌豆品种受豌豆象 (*Bruchus pisorum* L.) 侵染程度研究。大田作物育种、种子生产和农业技术。鲁塞, 第 I 卷, 204-210。
4. Lecheva I. 1989. 种子豌豆的害虫防治。Zemedele, 3, 51-53。
5. Ilieva A., B. Dochkova. 1999. 饲用豌豆品种和品系的生化评估, 旨在为抗豌豆象 *Bruchus pisi* L. (鞘翅目: 豆象科) 育种。保加利亚昆虫学学报, 2,3,4, 37-40。
6. Nikolova I. 2022. *Bruchus pisorum* L. (鞘翅目: 叶甲科) 对春性豌豆基因型种子活力的影响。巴尔干山区农业杂志, 25 (1), 222-244。
7. Patenova G., L. Nenova, I. Venkova. 2007. 一些饲用豌豆品种的生物学和经济特性。见: 国际科学会议“植物基因库——现代农业的基础”, Sadovo, I, 247-248。
8. Trankov I., G. Moskov, M. Doikova, G. Pepelyankov, B. Rangelov, D. Bahariev. 1993. 农作物栽培。Dionis, 索非亚, 82-88。

9. Kharizanov A., V. Kharizanova. 2018. 农业昆虫学。普罗夫迪夫农业大学学术出版社，第64页。

10. AGRI-FACTS. 2018. 使用千粒重计算播种量和收获损失（可访问 [www.open.alberta.ca/publications/3989714](http://www.open.alberta.ca/publications/3989714)）