

谷物作物上的白粉病

Автор(и): проф. д-р Петър Чавдаров, Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков” – Садово

Дата: 13.03.2016 Брой: 3/2016



在病害病原体中，小麦白粉病占据领先地位之一。该病害侵袭除玉米、水稻和小米外的所有禾谷类作物。此病分布广泛，其发生范围与小麦和大麦基本一致。近年来，由于其对产量的直接影响，以及表现为降低小麦对其他病害抗性的间接影响，其重要性日益增加。白粉病造成的损失在全球范围内平均每年达10%，在保加利亚则达10-30%。该病害在气候凉爽潮湿的国家对小麦和大麦造成严重损害。

症状：如果气象条件有利于病原体的发育和传播，白粉病可在整个营养生长期发展。病害症状可见于叶片、叶鞘和茎秆，表现为白色粉状霉层，最初以单独的疱状病斑出现。随着菌丝老化，霉层变得致密，呈黄灰色，并完全覆盖受感染的植物部位。

叶片上单个感染斑点之间经常观察到褪绿现象，而在真菌菌丝下方，叶片的绿色能保持较长时间。早期感染和严重侵袭会导致组织黄化和叶片焦枯。在高度感病的小麦和大麦品种中，症状也可在谷类作物的颖壳和穗部观察到。在一些相对抗病的大麦品种中，病害可能以叶片褐色坏死的形态出

现。当病害侵袭旗叶和穗部时危害尤其严重。在此种发展情况下，籽粒会变小、灌浆不良且品质下降。

病原体：该病由真菌 *Erysiphe (Blumeria) graminis* De Candolle 引起。存在超过30个专化型，其中大多数寄生于小麦族野生禾草上。在禾谷类作物中，最重要的是以下专化型（f.sp. *tritici* – 侵染小麦，f.sp. *hordei* – 侵染大麦，f.sp. *secalis* – 侵染黑麦，f.sp. *avenae* – 侵染燕麦）。它们侵袭特定的禾谷类植物种或属，并由许多对个别寄主品种具有不同毒力的生理小种组成。

生活史：该真菌形成外生（表面）菌丝，只能在活体植物上发育。在冬季禾谷类作物——小麦、大麦、燕麦——从三叶期到蜡熟期，病害的分生孢子形态发育。抽穗后，开始形成闭囊壳，在我国条件下，闭囊壳仅在秋季成熟。通过形成这些子实体，病原体得以度过不利的夏季条件。在适宜的气象条件下（温度从2–3⁰C到27–30⁰C及湿度），子囊孢子释放并引起自生苗和秋季幼苗的初侵染。在我国，真菌以菌丝体越冬，而在北方国家——则以闭囊壳越冬，闭囊壳引起禾谷类作物的早春侵染。夏季生活史的维持依靠自生苗来完成。

发病条件：白粉病在凉爽潮湿的天气、密集和过度生长的植株群体以及不平衡和过量施氮肥的情况下发展。除了气象条件外，病原体生物活性的增加也归因于连作栽培，以及免疫学上单一品种的选择。根据对大气湿度的要求，*Erysiphe graminis* 的分生孢子可以在几乎0%到100%的整个范围内萌发。该真菌具有高度的遗传和生态可塑性，因此能轻松适应新的寄主和环境条件。

防治：防治禾谷类作物病害最可靠的方法是使用抗病品种。抗病品种的培育存在一定困难，因为需要研究两个生物体——寄主和病原体——的遗传系统以及它们之间的相互作用。在保加利亚，与世界上许多其他国家一样，研究工作集中在研究小麦和大麦品种及品系对白粉病病原体的抗性上。这些研究的目的是鉴定抗性供体，这些供体可以成功地纳入育种计划，以培育对该病原体具有抗性的基因型。

在萨多沃植物遗传资源研究所的感染圃中，每年研究新培育的小麦品种和品系对该作物重要经济植物病原体的抗性。在小麦、大麦、黑麦和燕麦品种中，观察到它们对白粉病病原体的反应存在很大差异。其中既有高度感病的，也有高度抗病至免疫的基因型。在田间条件下，2011-2014年期间，监测了243个小麦品系和品种对白粉病和褐（叶）锈病病原体的反应。对测试材料的评估在小麦营养生长期内进行两次——在拔节初期和蜡熟初期。对所研究小麦品种免疫反应的田间评估包括按感染类型（I – 免疫；R – 抗病；MR – 中抗；MS – 中感；S – 高感）和侵染程度（从0%到100%的叶片感染面积）进行评估。在所有纳入研究的材料中，共筛选出146个对两种测试病原体具有复合抗性的小麦品系和品种。这些材料保存在育种和遗传部门，可以成功地纳入免疫选择，作为对白粉病和褐叶锈病病原体的抗性供体。

萨多沃植物遗传资源研究所还拥有用于育种目的的小麦基因型，这些基因型对条锈病高度抗病，对赤霉病抗病至中抗。

在气候较为潮湿凉爽的地区，为了限制白粉病造成的损失，有必要遵守轮作制度；避免早播；在最佳时期进行播种并确保最佳植株密度；消灭有助于维持病原体生活史的自生苗和禾本科杂草；施用氮、磷、钾平衡施肥。当允许不平衡的氮肥施用时，植物会生长得更茂盛、更柔嫩，水分、氨基酸

和肽含量增加，这导致糖分减少、细胞液渗透压降低以及形成更薄的角质层。当此类植物感染白粉病病原体时，潜伏期非常短，产孢密集，从而导致禾谷类作物上白粉病的严重发展。

化学防治：当田间调查确定从第一片到第三片叶普遍感染率达到10%–15%时，有必要使用杀菌剂来防治禾谷类作物中的白粉病病原体——*Erysiphe (Blumeria) graminis* DC。在此种感染程度和有利于病原体发展的气象条件下，病害可以非常迅速地在大面积上蔓延。化学防治可以成功使用以下部分杀菌剂：*Falcon 460 EC, Zantara, Soligor, Sfera Max, Amistar Extra, Artea 330, Credo, Talius 25 SC, Impact 25, Komugin 5, Diamant Max, Alegro, Kapalo, Fezan*.