



# 作物栽培绿皮书

中德作物生产与农业技术示范园



**DCALDP**

Deutsch-Chinesischer Ackerbau- und Landesbau-Demonstrationspark



## “中德农业示范园（DCALDP）”项目

2020年2月

亲爱的读者：

“中德农业示范园（DCALDP）”项目是德国联邦食品与农业部（BMEL）双边合作计划的一部分，并得到中方农业农村部（MARA）的支持。该项目的场地位于中国江苏省盐城市大有镇，项目在SKIAD黄海分公司的占地上开展，该分公司为江苏省农垦农业发展股份有限公司（SKIAD）所有。作为运营项目的发起人，苏垦农发为项目提供了150公顷的示范和试验用地。在该项目中，中德双方的农业专家致力于建设生态的可持续发展型农业。DCALDP项目收到了中国、欧洲合作伙伴以及一些私营企业的支持，他们为项目提供了现代化机械及生产资料；DCALDP项目还得到了来自科研、政府和企业等其他合作伙伴们的支持。



★ 北京

★ 江苏省黄海农场（盐城市响水县大有镇）

## 前言

我们很高兴为您提供作物栽培建议绿皮书2020/2021（初版）。

农业处于多变的环境中。

特殊的条件，例如气候变化，逐年剧烈波动的产品价格，生产资料成本的上升，及企业内部管理等因素，一直以来都是对农业实践与科学的挑战。解决问题的关键在于如何能够不断提高现代作物栽培的知识和技能。只有当办法比困难多的时候，我们才能收获更多。

除了耕作之外，施肥和植保措施对于农业影响最大。在作物栽培这方面，没有“统一的解决方案”这种说法。不同地区、田块在耕作、杂草、病虫害和真菌病害等方面都存在不同的问题，这些问题要通过灵活的作物栽培管理来解决。有时很多问题都是由于内部原因，例如，种植一种农作物的所有田地都采用同一种生产技术措施管理。

耕作方法、技术和场地条件因土壤类型、生产条件和生产结构的各不相同而多种多样。

本绿皮书的主题为对谷物、大豆、油菜和玉米作物的耕作与栽培的建议。

在您制订环境和位置相关策略时，我们为您提供决策建议。本绿皮书中的建议并不能包含所有的情况，仅为栽培管理实践提供一定的帮助。

我们的目标是，在本绿皮书中提供从长期实践和施肥、植保、品比试验中得来的前沿知识、实用技巧。

我们欢迎您对本绿皮书提出疑问或做出补充及建议。您的专业知识将为现代农业发展提供有价值的参考。

我们的团队可以提供特定主题的更多信息或培训，您可以在本绿皮书结尾处找到我们的联系方式。

我们衷心祝愿您的作物长势喜人，收获颇丰。

DCLAP团队

## 目录

中德农业示范园(DCALDP)项目.....	01
1. 引言.....	05
2. 谷物.....	07
2.1.    谷物的发育阶段.....	08
2.2.    谷物使用的氮肥.....	11
2.2.1.    重要氮肥的成分.....	11
2.2.2.    不同形式的氮的影响.....	12
2.2.3.    抑制剂在氮转化中的作用.....	12
2.2.4.    氮需求量的测定.....	13
2.2.5.    矿质氮检测.....	14
2.3.    施硫肥.....	15
2.4.    农作物对微量元素的需求量.....	16
2.5.    谷物产量的计算公式.....	17
2.6.    越冬作物对肥料需求的测定.....	18
2.6.1.    冬大麦对肥料需求的测定.....	18
2.6.2.    油菜轮作之后的小麦需肥量的测定.....	19
2.7.    耕作中的植保措施.....	20
2.7.1.    健康土壤管理.....	21
2.7.2.    药窗和肥窗的设计规划及使用.....	22
2.7.3.    农药的最佳效果.....	23
2.7.4.    谷物除草剂的效应.....	25
2.7.5.    添加剂的功能、影响及其在作物保护中的作用.....	26
2.7.6.    使用除草剂时避免杂草产生抗药性.....	26
2.7.7.    越冬作物的除草剂使用策略.....	28
2.8.    谷物杀真菌剂.....	33
2.8.1.    抗真菌病的药物和有效成分.....	33
2.8.2.    谷物的重要病虫害.....	34
2.8.3.    越冬作物的不同类型杀菌剂.....	38
2.9.    对小麦和大麦使用生长调节剂.....	42
2.9.1.    对冬大麦使用生长调节剂.....	44
2.9.2.    对冬小麦使用生长调节剂.....	44
2.10.    谷物杀虫剂：指标和休药期 .....	46
2.10.1.    常见谷物害虫.....	47
3. 黄豆.....	50
3.1.    施肥.....	50
3.1.1.    氮肥.....	50
3.1.2.    基本养分磷、钾、镁、硫.....	51

---

3.2.	对大豆栽培有害的生物.....	51
3.3.	大豆栽培中杂草和除草剂活性谱.....	52
3.3.1.	大豆除草剂活性谱.....	53
3.4.	大豆真菌病及其防治.....	55
4.	油菜.....	56
4.1.	发育阶段.....	56
4.2.	冬油菜对养分的消耗.....	57
4.3.	冬油菜对肥料需求的测定.....	59
4.4.	施肥计划.....	60
4.5.	油菜除草剂.....	61
4.6.	冬油菜杀菌剂的使用.....	63
4.7.	重要的油菜病害 .....	65
4.8.	油菜种植中的害虫防治 .....	68
5.	玉米.....	74
5.1.	施肥计划.....	74
5.2.	玉米栽培中的阔叶杂草治理.....	75
5.3.	玉米栽培中的杀虫剂.....	80
5.4.	玉米栽培中的杀菌剂.....	82
	附件.....	83
I.	杀虫剂使用中的蜜蜂毒性保护.....	83
II.	在施肥或喷洒农药时通过距离控制对地表水进行保护.....	84
III.	清洁田间喷雾器.....	86
IV.	生产用于作物保护的混料桶.....	87
V.	肥料的养分含量.....	88
VI.	不同小麦品种的选择依据.....	93
VII.	作物栽培的抗药性管理.....	94

## 1. 引言

### 使用本绿皮书的注意事项

- 在绿皮书中提及的产品名称仅有一部分在中国使用。对于实践者来说，产品成分及其对作物、杂草和害虫的影响至关重要。对用户而言重要的因素是：产品能够提供哪些解决方案，有效成分如何组合在一起，以及最佳使用时间是什么时候。
- 在您做决策时，本绿皮书为您提供建议：哪种产品以及哪种有效成分能够解决我在施肥和作物保护方面的问题？
- 除了建议之外，本绿皮书还为您提供病原体生物学和应用技术方面的信息。
- 我们倾尽我们所有的学识编制本绿皮书，书中的内容都是测试和实践的观察结果与总结经验。
- 在解决问题的过程中，重点不仅是“要做什么”，更是“要怎么做”。
- 您必须遵守国家法律法规、行政命令和产品批准限制，尤其是涉及到作物保护和是非方面的措施时。

### 如何成为一名优秀的耕种者？

- 对自己的土壤和种植环境条件了如指掌。
- 目标产量、生产成本适合当地实际。
- 谨慎计划作物栽培，及时筹备生产资料。
- 时刻掌握关于产品、价格、作物保护策略和施肥策略的最新消息。
- 伺机而动，即及时了解在作物发育的各个阶段分别需要做什么。
- 在植物生长期定期检查作物长势，观察作物发育，杜绝有害生物泛滥。掌握病原体生物学和其他防治方法。
- 借助条田记录卡控制过程成本。实现最大节约比实现最大产量更重要。
- 时刻关注并控制生产成本。
- 持续思考这一问题：我应该或必须做出哪些改变？
- 亲自做田间试验来检验栽培技术的实用性。

### 作物长势管理的评估标准和决策标准：

和其他农业措施一样，我们必须始终考虑到成本效益的影响，其原则是：所有农业措施都必须以**最优值**为导向。只关注最大产量不过是纸上谈兵：总体效果看起来非常不错，您心中沾沾自喜，竞争对手也对您眼红，然而生产成本过于高昂，利润低廉。因此，对于农场管理员来说重要的决策标准是以下几点：

- 田块的潜在产量。
- 植物的发育状况能否实现目标产量？
- 天气条件：当前情况和未来变化？
- 如果我不采取措施，有害生物会如何生长？
- 如果没有追肥，产量未来走势如何？
- 包括可变机器成本在内的措施成本。
- 为了能够覆盖成本并实现更高收益，必须实现哪些额外收益？

### 使用农事操作记录卡作为作物栽培过程中的控制工具

#### 使用农事操作记录卡

从耕作到收获的整个过程中，将所有对田地实施的措施和观察在当天就记录于农事操作记录卡上。在当前的植物生长期中，该连续记录是做出所有作物栽培相关措施的基础。记录卡也可以用于成本控制，以实现作物生产的最优值。人们可以通过记录卡的结果推导出未来的耕作策略。

每块田地都必须配有一份农事操作记录卡（文件）（电子版或纸质版）。

#### 要记录哪些信息？

- 场地/土壤的信息：田地面积，土壤类型，腐殖质含量，pH值，其他影响耕作的土地特性，施肥和作物保护。
- 从耕作到收获，对每一块田地实施的所有措施的日期。预测的日期经常会导致日后做出错误的评估和决策。
- 以升或千克/公顷（或亩为单位使用的产品（包括价格/单位）。
- 从耕作到收获过程中的可变机器成本。
- 田间劳动花费时间、燃料消耗、维修和备件、运输成本、干燥成本、临时工的工资。
- 在植物生长期的特殊观察需要记录或拍照，例如，特殊的土地特性或杂草泛滥区域。

#### 农事操作记录卡是经济评估的基础：

- 哪种作物类型和哪种农业措施取得了成功？哪种失败了？成功的原因是什么？是合适的市场价格还是本身的创业技能？
- 哪种作物类型在公司内部具有最强的竞争力？哪种作物类型可以带来最高比较利润率？以升或千克/公顷（或亩为单位使用的产品（包括价格/单位）。
- 从耕作到收获过程中的可变机器成本。
- 田间劳动花费时间、燃料消耗、维修和备件、运输成本、干燥成本、临时工的工资。
- 在植物生长期的特殊观察需要记录或拍照，例如，特殊的土地特性或杂草泛滥区域。

## 2. 谷物

为了使施肥措施和作物保护措施取得建议的最佳效果，人们需要掌握作物发育阶段的相关知识。每种农作物的发育阶段都离不开与科学、实践和育种公司的合作，各个阶段会由EC或BBCH加一个编号来标记，这种标记在国际上通用。

BBCH代码（又称BBCH标识），指示有关植物形态发育阶段的信息。是联邦农业和林业生物局、联邦品种局和化学工业（Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bundessortenamt und Chemische）的缩写。1989年，巴斯夫、拜耳、Ciba Geigy AG和Hoechst AG共同提出了新的BBCH代码。从1979年到1989年，该名称为EC代码（Eucarpia等级），至今仍很流行。其后接的标识作物生育阶段的数字为00-100，保持不变。

在这里，我们举出谷物作物保护的例子来说明这些知识的重要性：

- 用于控制小麦杂草的有效成分恶唑禾草灵只能在EC 25 EC 29 (直到分蘖结束)阶段之前使用。在该阶段之后使用，会对作物造成潜在危害。这种有效成分也会对其他种类的谷物产生危害，对大麦的危害尤其大。
- 对小麦的镰刀菌病防治只能在59/61-65 (扬花期)阶段奏效，最大时效为3-5天。在扬花期之前和之后，治愈几率非常低。
- 当作物叶片在第1节间（在距离下方紧密排列在一起的结节约1.5-2cm（一根手指的宽度）处）脱落时，在谷物的EC 25 (主要的分蘖过程) 和EC 31/33 (拔节开始) 阶段使用生长调节剂可以取得最佳效果。

为了实现增产，必须明确以下几点：

- 什么时候开始分蘖？我应该抑制还是促进分蘖过程？我应该在什么时候实施哪些措施？如何实施这些措施？
- 目前仍在孕穗期的植株何时抽穗？
- 在哪些阶段分枝和小穗会开始减少？
- 什么时候开始灌浆？什么时候开始形成蛋白质？从EC 31阶段开始开发能够促进增产的因素（最佳的作物疏密度，籽粒数量/穗数，每平方米带有穗的茎秆数，灌浆阶段，灵活的施肥措施和作物保护措施）。
- 稼秆综合利用率如何？用作营养肥料还是动物饲料？

## 2.1 谷物的发育阶段

时期	EC	阶段
萌芽	00	种子
	05	胚根形成
胚芽发育	10	出芽：鞘（胚芽鞘）破土而出，第一片叶子仍呈卷曲状态。
	11	1-叶阶段：第一片叶子的顶端展开，第二片叶尖可见。
	12	2-叶阶段：第二片叶子完整展开，倾斜到一边。
	13	3-叶阶段：第三片叶子（作物中间）形成一半。
分蘖	21	分蘖开始：二级分蘖出现在叶间鞘，或者在主根旁边生成次生根。
	25	主要的分蘖过程：作物伸展开（缓慢过程）或这倾斜到一边。叶片呈螺旋状，二级分蘖继续发育。
	29	分蘖末期：二级分蘖迅速发育，开始长高。
拔节	30	拔节开始：主茎开始伸长。
	31	1-拔节期：第一个地上节间出现。
	32	2-拔节期：第二个节间可见，真茎形成。
	37	最后一片叶子出现：仍呈卷曲状态，麦穗已经上窜，包裹在茎秆中。
	39	叶舌阶段：最后一片叶子的叶舌发育完全。穗型饱满肿胀。
	49	出穗：最后一个叶鞘完全舒展开，或有麦芒在顶叶上初露头角。
出穗	51	出穗初期：穗顶初出，或有小穗横向从叶鞘中伸出。
	55	出穗中期：穗基仍在叶鞘中。
	59	出穗末期：穗基在顶叶上几厘米处。
扬花期	61	始花期：第一个花药出现在穗中部或圆锥花序的外围。
	65	盛花期：大部分穗轴上都具有成熟的花药。
	69	花末期：穗轴上花已全开。穗上仍挂着几个干花药。
成熟期	71	籽粒形成：籽粒胚乳灌浆开始，含水量较高。
	75	乳熟期：籽粒呈乳状，籽粒、叶片呈绿色。

时期	EC	阶段
	85	面团期：籽粒质构柔软，但是已经较干，可用手指碾开。籽粒和麸皮为黄绿色，叶片枯萎凋落，节间为绿色。
	87	蜡熟期：籽粒内容物变得有弹性，只有节间还有一些绿色条纹(仅胚部能被曙红溶液染色)。
	91	全熟期：籽粒变硬，难以用指甲掐破。植物完全枯萎。
	92	完熟期：谷粒彻底硬化。

## 冬小麦长势

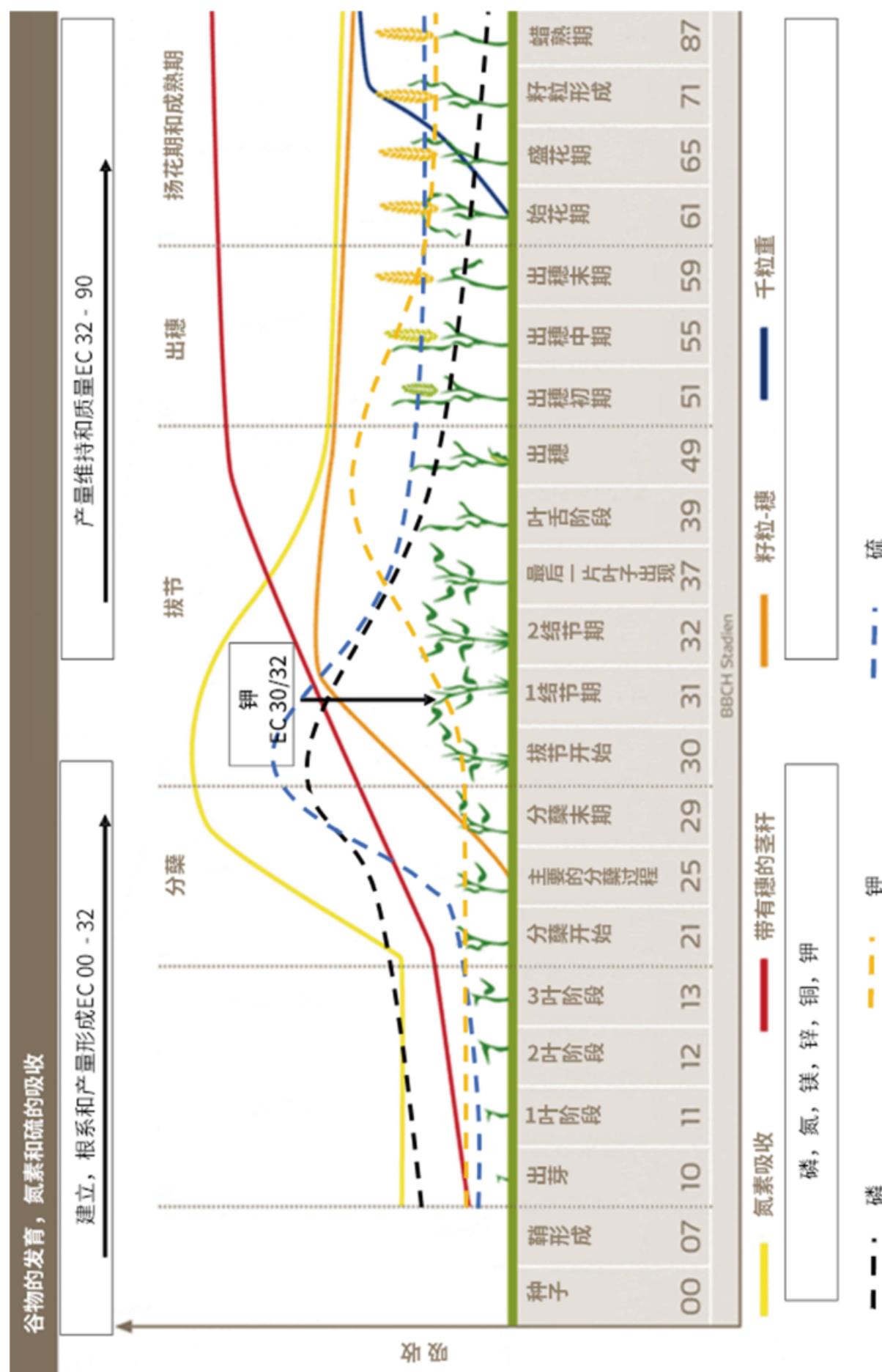
处于最佳发育状态的冬小麦具备以下特征：

发育阶段	EC阶段	植株发育
二棱期	25	3-4个芽
拔节开始	30	最多4-6个芽
乳熟期成熟叶片数量	75	4片完整健康的叶子
蜡熟期成熟叶片数量	85	3片完整健康的叶子

作物需要多少天能进入下一个EC阶段？

(多次测试的平均值。与最终收获的总时间的平均值具有2—6天的偏差是因为天气影响，有时也是品种选择的结果。)

EC阶段	描述	到下一阶段的天数
30	拔节开始	170
31	1 拔节期	12
32	2 拔节期	7
37	最后一片叶子出现	9
50	出穗初期	16
59	出穗末期	3
61	始花期	11
75	乳熟期	9
85	面团期	12
92	完熟期	20



## 2.2. 谷物使用的氮肥

### 2.2.1. 重要氮肥的成分

在下述表格中列出了氮肥和硫肥及其在中国使用的养分浓度。如果需要氮肥迅速起效，那么最好使用硝态氮( $\text{NO}_3^-$ )，因为作物对这种氮肥的利用率非常高。尿素在转化阶段后约4-10天后才会生效，具体天数取决于土壤的转化条件。

氮素供应与叶片颜色之间的关系：

- 如果比较同一作物的两个品种，可以看出，在相同的作物长势管理下，两个品种的叶片颜色有所差别。这意味着，颜色浅的叶片不一定缺乏氮素，这个品种的特点就是浅色的叶片，并不代表作物缺乏氮素！

施硫肥非常重要。作物缺乏硫元素或缺乏氮素时，叶片上会显示出同样的缺乏症状。

表格：选择不同氮含量的氮肥（欧洲）

肥料	氮总量	$\text{NO}_3^-$	$\text{NH}_4^+$	酰胺	硫	$\text{MgO}$	UI*	NI**
硝酸铵尿素溶液**	28	7	7	14				
尿素，例如Piagran Pro	46			46			x	
硝硫酸铵ASS	26	7	19		13			
Domamon	20		6	14	6			
硝酸钙铵 KAS Yara Bela Nitromag 27	27	13,5	13,5			4		
Piamon 33 S	33		10	23	12			
硫酸铵 SSA	21		21		24			
Yara Bela Optimag	24	12	12		6	8		

\*UI=脲酶抑制剂 \*\*NI=硝化抑制剂1

\*\*硝酸铵尿素溶液是一种液态肥料，可以用植保喷雾器来对作物进行精确施肥。

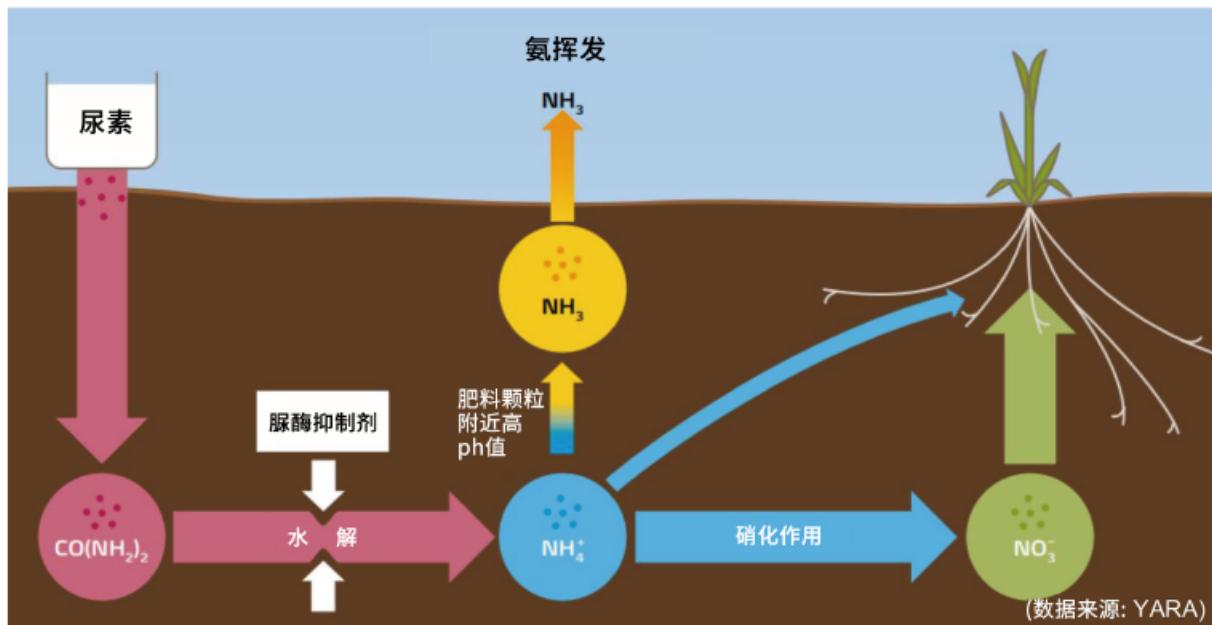
- 硝化抑制剂可以在一定时间段（四到十周）内通过降低亚硝化细菌的活性来延迟铵盐 ( $\text{NH}_4^+$ ) 的细菌氧化作用（硝化）。亚硝酸盐单胞菌将铵离子代谢为亚硝酸根离子( $\text{NO}_2^-$ )，亚硝酸根离子又被硝化细菌和亚硝化菌氧化为硝酸根离子 ( $\text{NO}_3^-$ ) 。

### 2.2.2. 不同形式氮的影响：

- NO<sub>3</sub>-氮 (硝酸盐) 不与土壤结合，能溶在水中迅速进入植物根部；这种氮素见效快，但是会根据降水和灌溉情况产生变化。因此，在施氮肥时建议，一次剂量最多为60-80千克/公顷纯氮。施肥剂量的具体数额取决于土壤类型和作物的发育状况。
- NH<sub>4</sub>-氮 (铵盐) 只能被作物少量直接吸收，但是它能够与土壤结合，在被土壤中微生物转化为硝酸盐之后能够被作物根部大量吸收；见效比硝酸盐慢。
- Amid-氮 (尿素) 可以被叶片吸收至一定程度（例如用AHL，尿素溶液）；由于尿素会被迅速转化成铵盐，根部吸收量较少，因此见效慢。因此，尿素和铵盐必须被转化成硝酸盐，以提高作物吸收率。（例如，在栽培油菜时要特别注意这一点，油菜在2-3周内吸收了氮总量的80%）氮转化受到微生物、土壤湿度和土壤温度的影响，可以长达4周。
- 在水淹作物的灌溉区域，作物通过根部吸收铵态氮。
- 硫酸铵的转化可持续6周时间。如果急需氮肥的补充，过长的转化时间则成为此种氮肥的缺点
- 无论哪种氮肥形式，作物吸收的氮素主要以硝酸盐为主。因此，在春季施硝酸盐氮肥对发育不良的作物来说尤为有益。

### 2.2.3. 抑制剂在氮转化中的作用

作物优先吸收硝酸盐，因此尿素必须先转化成铵盐，最后变成硝酸盐，这一过程借助脲酶完成。这一过程（水解）会释放对环境有害的氨气。为了减少氨气的排放，人们可以使用脲酶抑制剂（见下图）。脲酶抑制剂会减缓释放氨气的过程，减少氨气的释放。尿素转化成铵盐的过程会延迟1-2周。因此，脲酶抑制剂并不是硝化抑制剂。



最重要的抑制剂有效成分是：N-CN-丁基-thiophosphortriamid, N-Phenylphosphorsäurediamid 和 Monophenoxyphosphozen。在美国这些抑制剂非常流行。要使用这些抑制剂，操作者需要具备高水平的专业知识和经验。处理这些试剂时需要非常小心谨慎，它们对皮肤和眼睛有非常强烈的刺激作用。这些抑制剂可以单独使用或者组合使用。

脲酶抑制剂将尿素转化成铵盐的过程延迟1-2周。转化之后的铵盐更易与土壤结合。氨损失的风险几乎已经被消除。肥料颗粒上有效成分2-NPT (新一代)的稳定性良好，即使储存超过10个月也有良好的效果。

#### NI: 硝化抑制剂(MPA)

硝化抑制剂(MPA)将氮素从稳定的铵盐状态转化到活跃的硝酸盐状态的过程延迟了6-10周，从而大大降低了以一氧化二氮或N<sub>2</sub>形式排放硝酸盐的风险和反硝化损失。

施肥后喷洒的抑制剂和提前掺入肥料颗粒中的抑制剂之间存在效果上的区别。抑制剂的半衰期约为6-10个月。如果储存温度过高（例如20°C），施肥后喷洒的抑制剂的半衰期会明显缩短。

如果向水淹作物施尿素肥料，可能会存在以下情况：

土壤水饱和，孔隙中仅存在微量氧气，微生物受到氧气不足的影响。尿素中的氨被溶解，被作物根部吸收。

#### 2.2.4. 氮需求量的测定

作物的养分需求量和土壤养分含量是制定施肥计划的基础数据。需要灵活增加或减少施肥剂量，以适应作物发育状况、预期产量和天气变化。

以氮素为例：

在前茬作物油菜、豆科作物、间作作物和其他在收获后有较高矿质氮含量的作物以及能够保留最佳土壤结构的作物之后，需要减少氮肥用量。

如果秸秆没有还田，或者土壤结构被破坏、作物营养不良或者作物发育不良，则需要增加氮肥施用量。

尤为难以测定的是植物生长期的氮素供应。在植物生长期间的氮素供应量在 25-40 千克 / 公顷或 1,66-2,66 千克 / 亩之间波动。

## 氮素供应取决于哪些因素？

- 轮作。例如，在油菜、豆科作物之后的作物氮素供应量要比在小麦之后的作物高
- 土壤类型/耕作/容重（或孔隙度？）
- 土壤中的气体交换、水分、还原条件及氧化条件
- 微生物活性
- 土壤温度

### 2.2.5. 矿质氮检测

在每个植物生长期的初期，都需要从土壤中取样进行矿质氮检测。

矿质氮是土壤中的矿化的氮 ( $\text{NO}_3$  und  $\text{NH}_4$ )。这种形式的氮可以被植物吸收，因此在施氮肥计划中必需要考虑。在实践中，在作物开始生长时进行初次施肥的时候就要考虑到这种氮的存在。矿质氮总含量受到轮作、土壤湿度和土壤温度的影响。如果不进行矿质氮检测，会导致施肥不足或过量，作物产量、成本和环境也会受到不良影响。

表格：在0-30cm, 30-60cm 和 60-90 cm的土壤层的矿质氮样品

作物类型 收获后取样	例子： $\text{NO}_3$ 和 $\text{NH}_4$ 总量 粘土， 轻质粘土	例子： $\text{NO}_3$ , $\text{NH}_4$ 沼泽地， 重粘土
冬油菜	$14 + 13 + 12 = 39$	$13 + 12 + 10 = 35$
小麦轮作之后的小麦	$14 + 20 + 21 = 55$	$13 + 18 + 21 = 52$
甜菜-小麦	$19 + 22 + 15 = 56$	$16 + 15 + 14 = 45$
油菜-小麦	$15 + 20 + 27 = 62$	$16 + 20 + 24 = 60$
冬大麦/黑麦/小黑麦	$12 + 10 + 14 = 36$	$12 + 14 + 15 = 41$
夏熟作物	$19 + 14 + 14 = 47$	n. n.
甜菜	$23 + 24 + 15 = 62$	$20 + 18 + 15 = 53$
玉米	$20 + 17 + 17 = 54$	$18 + 16 + 15 = 49$

例子来自德国下萨克森州农业商会。

如果不进行矿质氮检测，就无从得知土壤中的氮储备。初次施肥剂量需要根据出苗率或者越冬后初次施肥量，确保氮肥在数量和时间上符合作物的发育状况，这一信息非常重要。

土壤状态、天气、轮作和微生物活性会明显影响矿质氮含量，因此每年的数值都会有所波动。这种相互作用证实，矿质氮检测是理想的施氮肥计划的基础。

以对油菜开始生长时的施肥进行矿质氮检测为例：

对氮的总需求量：	190千克/公顷
春季矿质氮的数值：	35千克/公顷的硝酸盐和铵态氮
使用矿物肥料进行配平：	155千克/公顷
春季T 1初次施肥剂量：	80千克/公顷
最终施用T 2剂量：	75千克/公顷

以一个施氮肥计划为例：

如果没有矿质氮的数值，则必须根据先前的作物、轮作和土壤状态估算出土壤中的氮含量。每节省一千克氮素，就会降低成本，而且能保护环境。

如果根据矿质氮检测“仅”能节省10千克/公顷(=21千克尿素)的氮，那么1000公顷的土地(15000亩)就能总共节省21000千克尿素。

#### 如何采集矿质氮样本？

代表性土壤样品采集应注意的问题。需特别注意样点数量、取样深度和样本的正确运输。作物可利用的氮(矿质氮)的测验仅在同一块耕地上有效，测验通常检查到60厘米的深度，样点深度为0-30厘米和30-60厘米。作物的大部分根系都分布在这两个土壤层中。如有必要，也可对60-90厘米深的土壤层进行检测。

#### 采集矿质氮样本时需要注意什么？

- 矿质氮采样和最后一次耕作、施氮肥之间应该相隔4-6周时间。  
将采样后的样本放入保鲜袋中，立刻送入实验室进行检测，或者将其放入最高温不超过+2°C的冰箱中冷藏几天。
- 必须确保样本在送入实验室之前的温度不超过+2°C，之后立即在实验室中对样本进行检测或冷藏/冷冻存储。
- 如果在取样后无法立刻将其送入实验室，则可以暂时先以冷冻状态保存样品，日后再送入实验室。

### 2.3.施硫肥

硫是作物有效吸收氮素和蛋白质合成所需要的重要元素。与硝酸盐一样，硫很容易因为沉淀和灌溉而流失。硫可以和钾或氮一起制成混合肥料土施，或者制成液体肥料喷洒在叶片上。叶面肥施用剂量应该大幅度减少。

氮和硫应当按照一定比例制成肥料给作物施肥：

作物	氮:硫比例理论值
油菜, 芥末, 白菜, 洋葱	5 - 6 : 1
小麦, 玉米, 甜菜, 土豆	8 - 10 : 1
豆科作物(大豆, 豌豆, 菜豆)	5 - 8 : 1
草(草地)	8 - 12 : 1

以小麦为例：如果作物对氮的总需求量为200千克，则作物对硫的需求量约为15-20千克/公顷。

#### 2.4. 农作物对微量元素的需求量

土壤中稀有元素的含量很大程度上取决于土壤母质。作物缺乏稀有元素更多是因为元素有效态含量低，而不是完全因为土壤中稀有元素总量低。

土壤中稀有元素的有效性主要取决于pH值。pH值高的时候，锰、铁、锌和硼元素的有效性降低，而钼元素的有效性会升高。作物暂时缺乏或可能缺乏稀有元素的情况主要出现在干燥时期和寒冷时期，或者作物栽培在砂质土壤中。

表格：重要的稀有元素及缺乏原因和参考值

缺乏数值/公顷	通常在以下情况缺乏	
	作物类型	土壤*
铁(Fe), 至1.5千克	水果类, 葡萄, 观赏植物	pH > 6.5
锰(Mn), 至1.0千克	燕麦, 萝卜, 土豆, 豆科作物, 水果类	pH > 6
锌(Zn), 100-300克	玉米, 水果类, 葡萄, 啤酒花	pH > 6.5或< 5
铜(Cu), 50-100克	大麦, 小麦, 燕麦, 蔬菜类	pH > 6 并且富含有机物质
硼(B), 100-400克	油菜, 萝卜, 苜蓿(紫花苜蓿), 西红柿, 白菜, 水果类	干燥, 石灰过多
钼(Mo), 只有几克	豆科作物, 花椰菜, 十字花科(油菜)	

\*当作物在轻质土壤、砂质土壤和沙土中栽培时，稀有元素缺素症较为常见。

表格：作物对微量元素的需求

作物	硼	铜	锰	锌	钼
小麦	低	高	高	中等	低
大麦	低	高	高	中等	低
玉米	低	中等	中等	高	低
油菜	高	中等	中等	低	中等
土豆	中等	低	中等	中等	低
甜菜	高	中等	中等	低	中等

## 2.5. 谷物产量的计算公式

在所有领域中，运作计划在实践时都需要“计算公式”。计算公式吸取了多年的经验，能够反映出质量与数量之间的内在关联。来自科学和实践的测试结果多次证实了计算公式的正确性。计算公式根据过去的经验和实验结果编制而成。

以栽培计划中使用计算公式为例：

- 估算预期出苗率，从而计算播种量/种子数量。
- 估算矿质氮含量、预期产量和肥料需求量。
- 稻草、其他作物残余和有机肥料（粪肥）的养分含量。
- 对农药的需求量。
- 经济计算（成本-效益计算概述）。

表格：我们为什么必须使用计算公式？以在施氮肥计划中使用计算公式为例

作物类型	计算公式 氮-需求量-作物				
	产量水平 (千克/公顷)	产量水平 (千克/亩)	氮需求量 (千克/公顷)	氮需求量 (千克/亩)	每100千克中的氮含量
冬油菜	4 000,00	266,67	200,00	13,33	5,00
冬小麦 (E) *	8 000,00	533,33	260,00	17,33	3,25
冬小麦(A+B)**	8 000,00	533,33	230,00	15,33	2,88
冬小麦 (C)***	8 000,00	533,33	210,00	14,00	2,63
春小麦	6 000,00	400,00	200,00	13,33	3,33
黑小麦	7 000,00	466,67	190,00	12,67	2,71
黑麦	7 000,00	466,67	170,00	11,33	2,43
斯卑尔脱小麦	7 000,00	466,67	200,00	13,33	2,86
冬大麦	7 000,00	466,67	180,00	12,00	2,57
春大麦	5 000,00	333,33	140,00	9,33	2,80
燕麦	5 500,00	366,67	130,00	8,67	2,36
籽粒玉米	9 000,00	600,00	250,00	16,67	2,78
甜菜	65 000,00	4 333,33	170,00	11,33	0,26
蚕豆	4 000,00	266,67	20,00	1,33	0,50
籽粒豌豆	4 000,00	266,67	20,00	1,33	0,50
大豆	4 000,00	266,67	340,00	22,67	8,50
玉米	11 000,00	733,33	250,00	16,67	2,27

在良好的条件下，约有50%的氮来自细菌的固氮作用，意思是170公斤氮必须从其他来源获得。如果腐殖质中氮的含量为2.3%，则另外75%的氮可以被减去，也就是必须施95公斤的氮肥。

表格：作物对微量元素的需求

作物类型	按产量调整投肥量 (按最近3年平均产量水平的偏差)					
	产量差异 (千克/公顷)	产量差异 (千克/亩)	最多增量 (千克/公顷)	最多增量 (千克/亩)	最少减量 (千克/公顷)	最少减量 (千克/亩)
油菜	500,00	33,33	10,00	0,67	15,00	1,00
谷物	1 000,00	66,67	10,00	0,67	15,00	1,00
玉米	1 000,00	66,67	10,00	0,67	15,00	1,00
籽粒玉米	1 000,00	66,67	10,00	0,67	15,00	1,00
甜菜	10 000,00	666,67	10,00	0,67	15,00	1,00

总增量/减量最大值：40千克氮/公顷或2.66千克氮/亩

## 2.6.越冬作物对肥料需求的测定

### 2.6.1. 冬大麦对肥料需求的测定

测定冬大麦的氮素需求量 (产量为95公担/公顷)

因素	氮需求量：冬大麦
冬大麦， 70公担/公顷	180 kg
增量： + 25公担/公顷	+25 kg
减去春季的矿质氮	-36kg
减去前一年有机肥料中的氮素供应(10%)	-5,0kg
减去前作物的氮	-0kg
氮需求量	<b>164 kg</b>

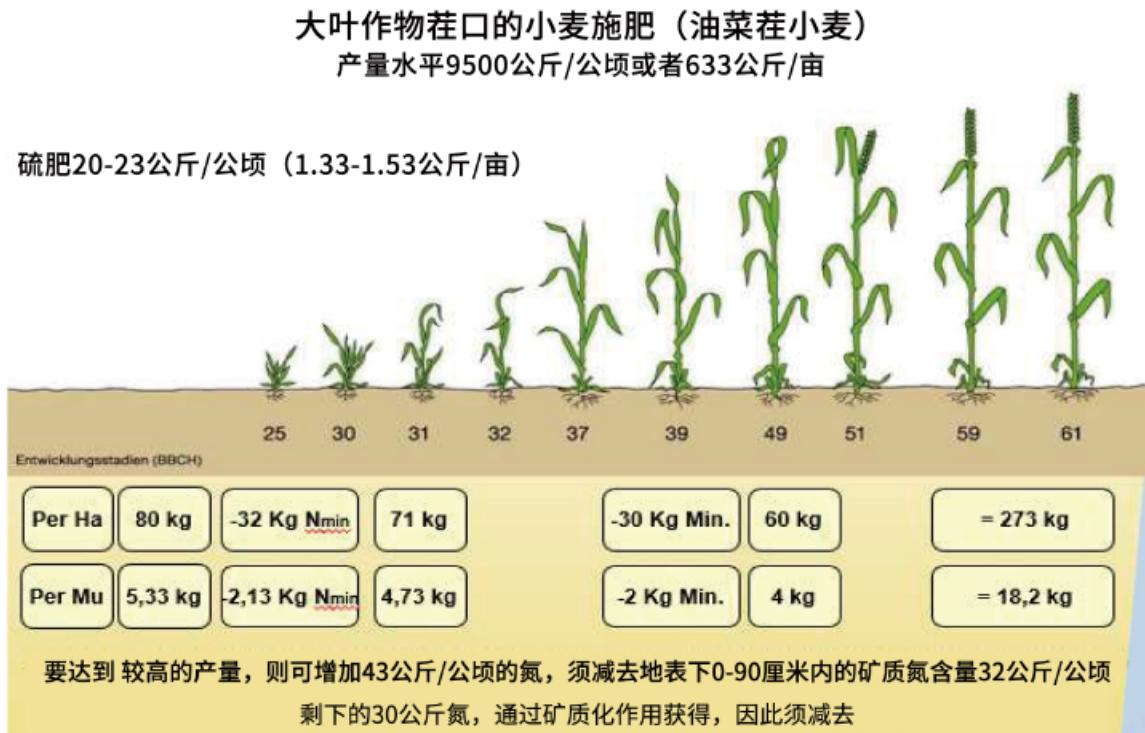
测定冬大麦的氮素需求量(产量9500千克/公顷)

因素	氮需求量：冬大麦 (千克/亩)
预期产量， 467千克/亩	12
附加产量的增量： +167千克/亩	Plus 1,7 kg N/mu
减去春季的矿质氮	Minus 2,4 kg N/mu
减去前一年有机肥料中的氮素供应(10%)	Minus 0,3 kg N/mu
减去前作物的氮	0
氮需求总量	<b>11</b>

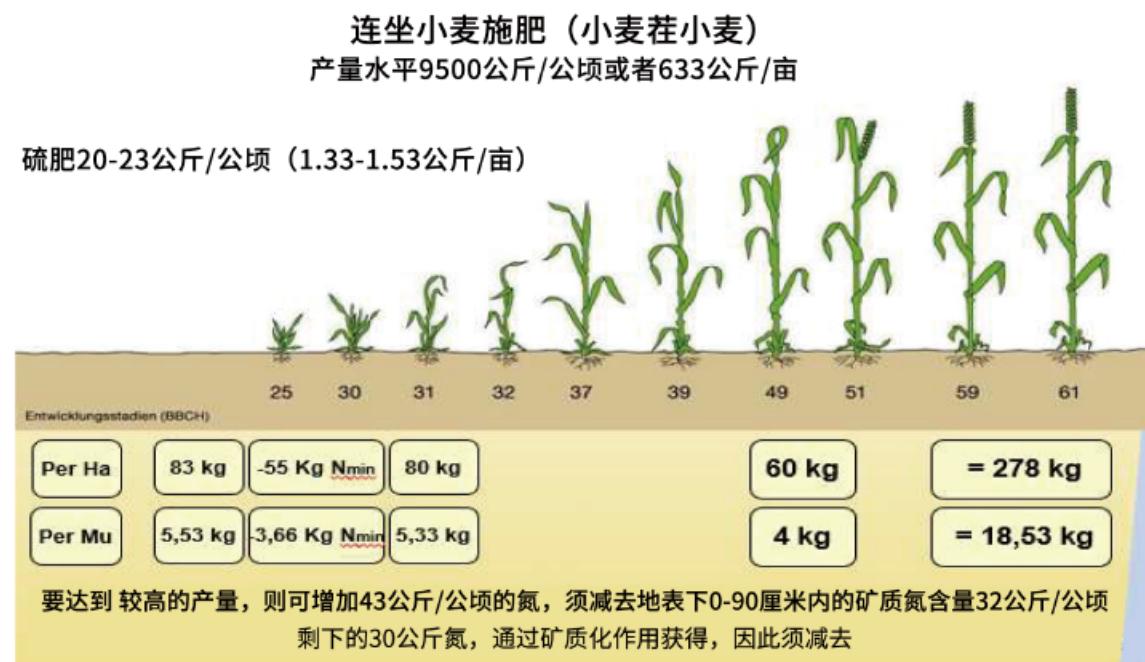
啤酒大麦需要特殊注意，其蛋白质含量不能超过9.5%。氮有利于蛋白质合成，但不利于啤酒品质。氮肥，尤其是来自土壤的氮供应，必须符合这一要求。

## 2.6.2. 油菜轮作之后的小麦需肥量的测定

对于谷物来说，油菜是十分理想的前茬作物，增产效果可达8-10 公担/公顷 (50-65千克/亩)。油菜收获后的土壤结构非常适合覆盖栽培和直接播种。收获后土壤中的矿质氮含量为20-40千克/公顷 (1.3-2.6千克/亩)。



## 留茬小麦对肥料需求的测定 (连作小麦)



## 2.7. 耕作中的植保措施

在制订植保策略时应该注意什么？——以除草剂的使用为例？

- 哪些杂草处理起来最困难？
- 轮作中的理想防治策略是什么？在处理哪种作物的杂草时取得了最佳效果？
- 所选择药剂的哪种有效成分使防治杂草获得了成功？这种药剂在防治杂草方面的优缺点是什么？
- 我能降低防治杂草的费用吗？
- 添加剂能够增强除草效果吗？
- 除草剂中的有效成分对天气/温度有什么要求？
- 考虑到有效成分吸收、天气和杂草生长等方面，我必须使用一种土壤处理剂或一种叶面喷施剂，还是说我可以使用具有两种吸收机制的叶片、土壤双重处理剂？
- 使用土壤处理剂时，土壤含水量是否满足条件？
- 除草剂要多久会生效？天气对生效时长有什么影响？
- 如何处理杂草的集中分批爆发问题？例如，禾本科杂草发生有几次高峰，呈波浪状，是否需要对杂草进行分批处理？
- 在有害杂草的哪个发育阶段进行防治能够取得最佳效果？
- 我在作物的哪个发育阶段之前使用除草剂不会对作物造成损害？

注意：除草剂对作物造成的损害通常是不可见的，而且潜伏在作物的整个生长期中。这种损害是导致减产的常见原因。

- 为了避免杂草产生抗药性，我是否需要每年使用不同有效成分的除草剂？
- 使用哪种滴剂，每公顷（Mu）耗费多少水量，我会取得预期成效？
- 我的防治措施有效吗？

概览：除草剂的国际通用有效成分

有效成分/生效机制	HRAC组合	产品
ACC-ase-抑制剂	A	Axial, Traxos, Sword
ALS-抑制剂	B	Atlantis, Attribut, Mesolodo, Broadway, Concert, HoestarSuper
光合作用	C	CTU
细胞分裂抑制剂	K	Herold, Cadou, Stomp, Picona
脂质合成抑制剂	N	Boxer

### 2.7.1. 健康土壤管理

措施	实施建议
预防初始感染	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 多次轮作，越冬作物和夏熟作物轮作，高秆作物和阔叶作物轮作。</li> <li>&gt; 均衡施肥会使作物长势良好，避免养分供应不足</li> <li>&gt; 种植对田块适应力强且抵抗力强的品种</li> <li>&gt; 在最佳播种日期进行播种，尽可能避免过早播种谷物</li> <li>&gt; 避免有害生物的繁殖传播（例如，杂草种子在收割时或通过有机肥料进行传播）</li> </ul>
非化学防治方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 使用物理除草方法，例如使用锄头和草耙</li> <li>&gt; 在特定区域使用犁除草（不能用于被侵蚀的土地）</li> <li>&gt; 粉碎收获后的作物残余（例如玉米茬和玉米茎秆），以消灭害虫（如欧洲玉米螟）并加速残余分解过程</li> <li>&gt; 在玉米中种植间作作物（例如青草）以防治杂草</li> <li>&gt; 多年的饲料种植</li> </ul>
在喷洒（农药）顺序和栽培顺序中有效成分的变化	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 同一组的有效成分有相同的抗药性状态</li> <li>&gt; 后续喷洒（农药）或者使用混料桶时，使用另一组有效成分</li> </ul>
使用大剂量的农药	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 使用足量的杀虫剂</li> <li>&gt; 使用唑类杀菌剂的剂量不要低于80%</li> <li>&gt; 除草剂的剂量取决于混料桶的组合，通常不低于50%</li> <li>&gt; 使用安全方法防治有害生物，尽量使各种手段达到高利用率</li> </ul>
防治手段的最佳施用	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 确保作物和害虫都被充分喷洒农药(&gt;200升水/公顷；13升/亩；合适的喷嘴)</li> <li>&gt; 借助有利的天气条件（凉爽，阴天，空气湿度高，土壤湿度高）</li> <li>&gt; 如果农药的使用剂量超过防治参考值，立刻对作物进行监控</li> </ul>

侵染性疾病，如白粉病 (*Erysiphe graminis*-ssp)，小麦壳针孢/小麦德氏菌(*Septoria tritici/Drechslera tritici-repentis*)或锈病 (*Puccinia striiformis*, *Puccinia recondita*)，在适宜的天气状况下会迅速传播，必须在感染的早期阶段加以防治。因此，了解作物病害的生物学特性和促使/延迟传播的因素非常重要，只有这样才能制订出有效的对抗措施。

### 2.7.2. 药窗和肥窗的设计规划及使用

在现代作物栽培中，对所有作物使用药窗和肥窗是每个经营者控制成本和施肥效果以及进行作物保护的标准措施。药窗和肥窗可指示作物长势的时间和空间变异，便于精确管理。

药窗和肥窗是小型的、未经处理的控制区域。最佳的药窗和肥窗使用范围是田地中的标准区域，这意味着田地边缘、田边地和树林边缘的区域或其他背阴的区域都被排除在控制区域以外。土壤不平、长势不匀的田块不宜用作药窗和肥窗。

使用肥窗可以控制氮肥的施用量及施用时间，揭示其对作物产量与营养状况效应大小。施氮量的差异应在25-30千克/公顷之间，只有这样才能使氮素缺乏症显现。

在实践中，这意味着如果肥窗中的作物颜色缓慢变绿，那么大田作物仍需要25-30千克/公顷的氮素。为了使氮素供应持续不间断，必须在几天后进行后续施肥，尿素要比硝态氮的施用时间早。

使用药窗可以检测植保措施对有害生物的影响。使用药窗可以控制有效成分类型、施用量和施药时间是否处于最佳状态，以及应该采取的后续措施。

杀虫剂的效果难以控制。在这方面药窗无法提供或只能提供很少的相关信息。

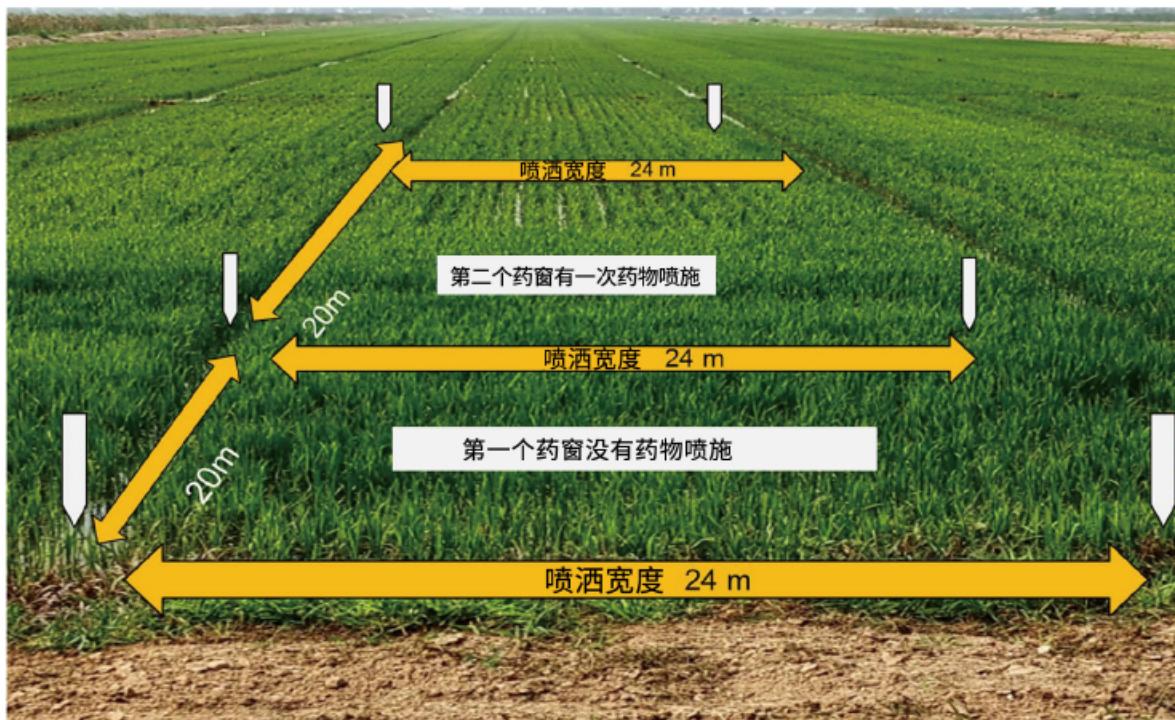
#### 药窗和肥窗的使用提示

先在一小块土地上进行试验，并用柔软的塑料棒进行标记。拖拉机驾驶员必须知晓这一操作。使用柔软的塑料棒（直径约为1.0厘米）能够避免拖拉机或喷药设备行驶过土地时将其从地面上扯下。

药窗和肥窗非常适合进行试纸测试，试纸测试对于获得区域性经验和结果有重要意义。它们可以被用作示范区，并为参观者做出相应标记。

以药窗为例：

### 用于检测药效的药窗



#### 2.7.3. 农药的最佳效果

使用农药有三个基本原则，分别是：

1. 保护使用者/拖拉机驾驶员，避免人员沾染农药或吸入喷雾。如果拖拉机没有封闭的机舱，在驾驶员前方的喷嘴杆对人体有很大的潜在危险。对驾驶员健康的危害通常在好几年以后才被发现，而这为时已晚。
2. 在使用混合有效成分（尤其是除草剂和杀真菌剂）的农药时，避免防治对象因协同效应产生抗药性。
3. 在使用农药时注意对环境和资源的保护。

综上所述，在实践中，除草剂和杀真菌剂的有效成分始终混合在一起施用，并且在轮作中更换有效成分，只有这样才能延迟甚至阻止防治对象产生抗药性。

图1：因谷物发育阶段和预处理时间/方式而异的杀菌剂作用过程

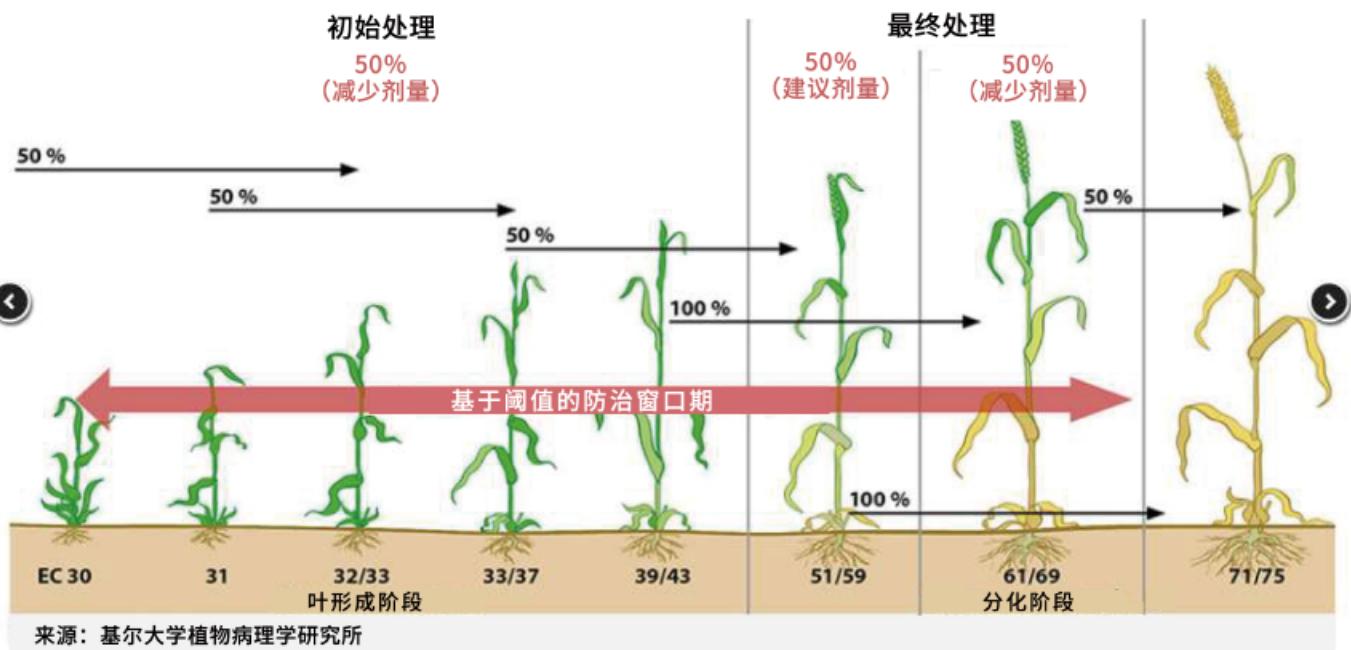
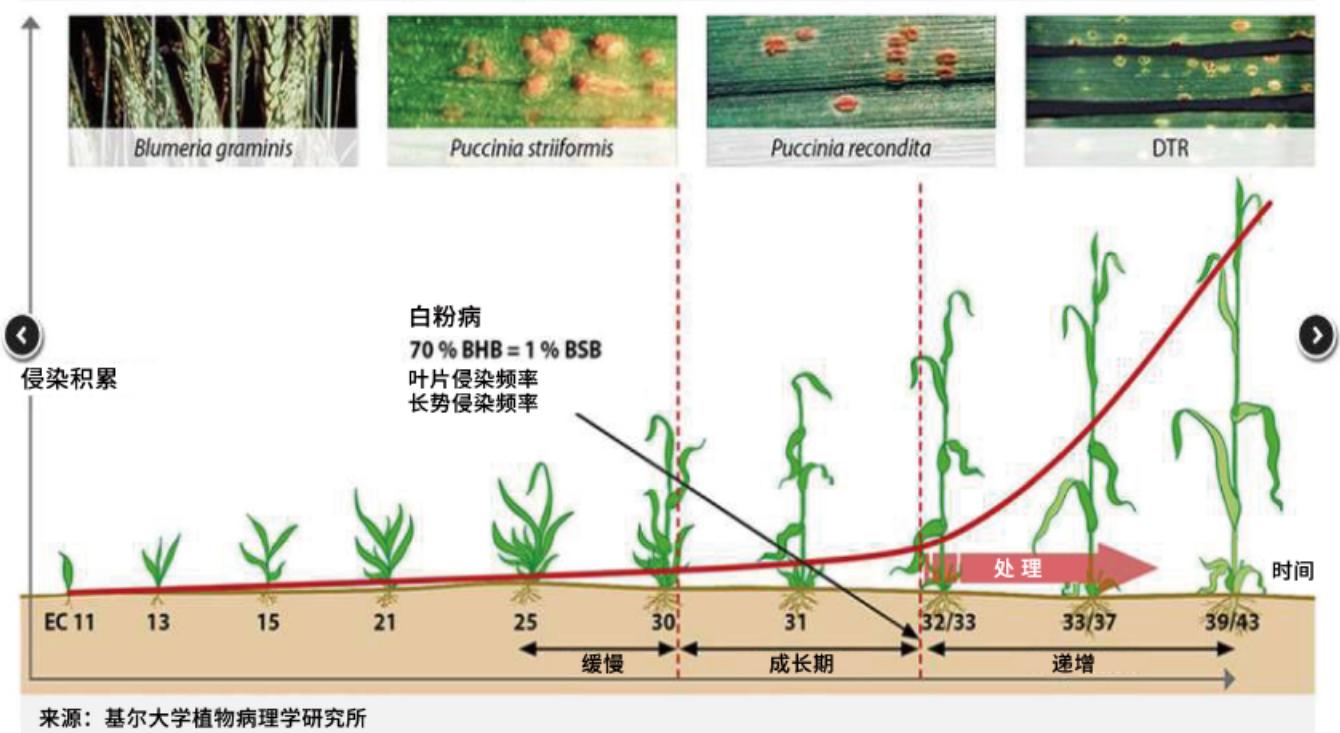


图2：种群动态的方法和理论



## 2.7.4. 谷物除草剂的效应

产品	有效成分 克/升或克/千克	升/公顷 或 克/公顷	谷物	EC	阿披拉草属	苋属	黑麦草	禾本科	甘菊	繁缕	三色堇	牛蒡	蓼属	虞美人	婆婆纳属	虞美人	遗漏的油菜
<b>Mesolodo Niantic</b>	甲基二碘隆 30克 +碘甲磷隆 6克 +吡唑解草酸 9%	300 bis 500	WW TR (到300克)	13-30	++	+++	++(+)	++(+)	++(+)	++	++	+	+	+	++	++	++
	甲基二碘隆 45克 丙苯碘隆 67,5	bis 330 g	数量限制	21-32	++	+++	++(+)	++(+)	++(+)	++	++	++	++	++	++	++	+++
<b>Atlantis Flex</b>	甲基二碘隆 45克 丙苯碘隆 700	100	WW, WR, WT	13-29	++	++											+++
	丙苯碘隆 33,3克 噁啉草酯 50克 +解毒唑25克用作安全剂	1,8 1,2	WW,WR,TR WW, WG, WR, TR, SG,SW	11-32 13-39	+++ +++	++ ++	+++ +++	++ ++	++ ++	++	++	++	++	++	++	+++	+++
<b>Axial 50</b>	啶碘草胺 68 双氟磺草胺23 +安全剂解毒唑	0,22 +1	WW, WR, TR	12-30	+++	++	++	++	++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++
	丙苯碘隆 140克 酰嘧磺隆 60克 +碘甲磷隆 8,3克	0,3	WW, WR, TR	13-29	++	++			+	+++	+++	+	+++	+	+	+	+++
<b>Caliban Top</b>	炔草酯 25克/升	1,2	WW, WR, TR	13-31	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	+++：效果非常好 ++：效果非常好																(1)：效果受限，注意对象抗药性

### 2.7.5. 添加剂的功能、影响及其在作物保护中的作用

使用添加剂会加强农药的效果。一个有利的附加影响，使用添加剂时，可以减少10-20%的有效成分流失。

表格：不同添加剂的效果

产品	消耗量	湿润性	黏着性	渗透性	酸化	阳离子结合
<b>Access</b>	0,5-1,0升/公顷	++	+++	++++		
<b>Break True SP133</b>	0,3-0,4升/公顷	++++++	++++++	+++++		
<b>Designer</b>	到0,125%	+++	++++++	+		
<b>Trend</b>	0,1%	+++	++++	++		
<b>Hasten</b>	0,5升/公顷	+++	+++	++++		
<b>Kantor</b>	0,15%	+++	++++	++++	++	++
<b>Kento</b>	0,1%	++++	++++++	+		
<b>Li 700</b>	1,0-1,5升/公顷	+++	+++	+++++	++++++	++
<b>PHFIX5</b>	0,05-0,2%	++		+++	++++++	++++++
<b>Validate</b>	0,25%	++++	+++	++++	++	++
<b>X-Change</b>	0,1-0,25%	++	++		++++++	++++++

添加剂可以分为几种不同的类型：

- 湿润类：这种添加剂可以改善农药在植物上的分布
- 黏着类：以喷雾形式使用效果更好
- 渗透类：提高有效成分在植物表面蜡质层中的渗透性
- 酸化类：降低喷雾液ph值，减缓有效成分的分解
- 阳离子结合类：防止有效成分与硬水（ph值高）中的钙离子和镁离子结合

### 2.7.6. 使用除草剂时避免杂草产生抗药性

为了避免杂草对除草剂有效成分产生抗药性，在实践中有如下建议：

- 每年更换不同的有效成分/ HRAC组合
- 对阔叶作物的有害杂草的防治最有效果，例如油菜、大豆、土豆和甜菜（栽培这类作物时必须解决掉杂草问题）

- 不要减少生产商建议的每公顷（Mu）农药消耗量。如果农药有效成分用量降低，杂草的生存几率就会升高，杂草会逐渐产生抗药性，这种抗药性会遗传给后代。
- 灵活选择有效成分：是土壤还是叶片需要更好的防治效果？
- 在一个疗程中使用不同有效成分组合的2-3种有效成分，这种施用步骤被证明非常有效。
- 频繁使用禾灵类药剂和草酮类药剂的有效成分组合会加速杂草产生抗药性（喔草酯/吡氟氯禾灵/吡氟禾草灵/烯草酮/噻草酮）。
- 在杂草胚芽阶段到2叶阶段，可以进行除草。
- 药窗简化了防治效果测评过程。
- 一个要点：许多杂草发生呈波浪状出现。
- 如果使用接触剂来防治杂草，必须等到杂草长出至少两片叶子，最好等到其长出三片叶子，这样能够增加有效成分的作用面积。
- 一次施用就足够，还是需要将除草剂拆分为好几次施用？
- 健康的轮作应该采用灵活的除草策略，包括使用机器来进行所有类型的杂草防治。
- 特别注意：在栽培玉米、豆科作物、马铃薯和甜菜的过程中，使用机器（锄头和草耙）来除草可以大大解决杂草问题，这会降低成本，保护环境，促进作物生长。
- 最后一点：完善的施用技术、灵活的管理和负责任的拖拉机驾驶员很重要。

#### **避免杂草产生抗药性的注意事项：**

在使用禾灵类药剂和草酮类药剂来除草时，必须将禾灵类药剂和草酮类药剂（例如炔草酯，恶唑禾草灵，烯草酮）对禾本科杂草的施用与双子叶杂草的防治区分开来。在混料桶中，防治双子叶杂草的有效成分会降低防治禾本科杂草的有效成分的活性，甚至会将其活性完全消除。

通常情况下，在进行1叶杂草和2叶杂草的除草时，要等到杂草进入EC 25发育阶段后再除草。在深度除草时，例如除去大穗看麦娘 (*Alopecurus myosuroides*)，除草剂的剂量不能减少。

#### **磺隆类药剂和抗药性风险**

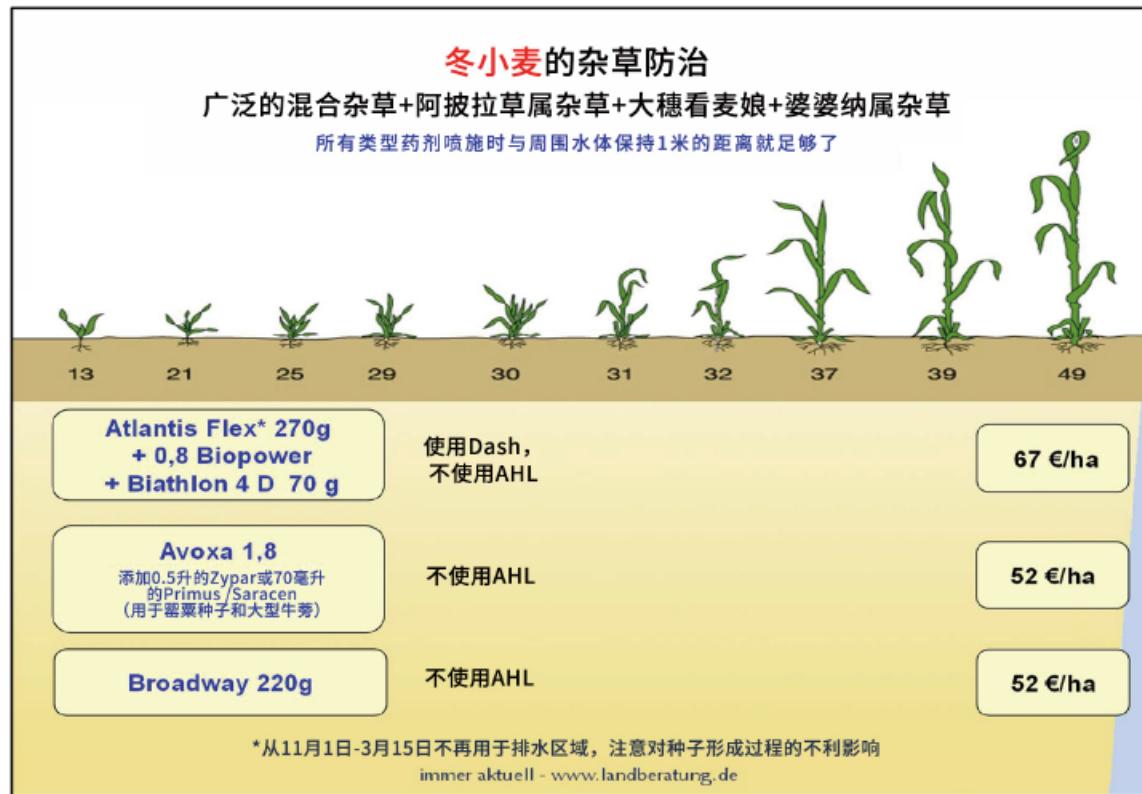
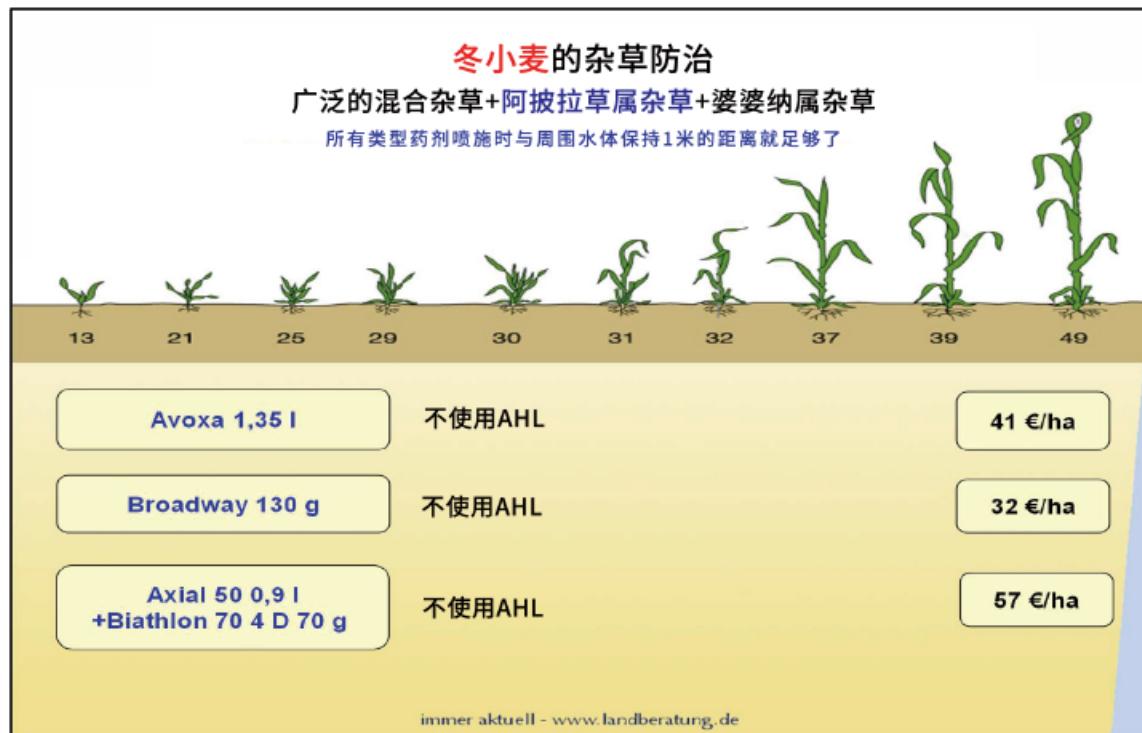
经常使用磺隆类有效成分会加速杂草产生抗药性。磺隆类除草剂被用于所有作物的栽培中。

- 烟嘧磺隆                  三氟甲磺隆
- 硫嘧磺隆                  氟胺磺隆
- 甲基二磺隆                酰嘧磺隆和碘甲磺隆

注意：在干旱时期使用磺隆类药剂可能不利于油菜和萝卜种子形成。

### 2.7.7. 越冬作物的除草剂使用策略





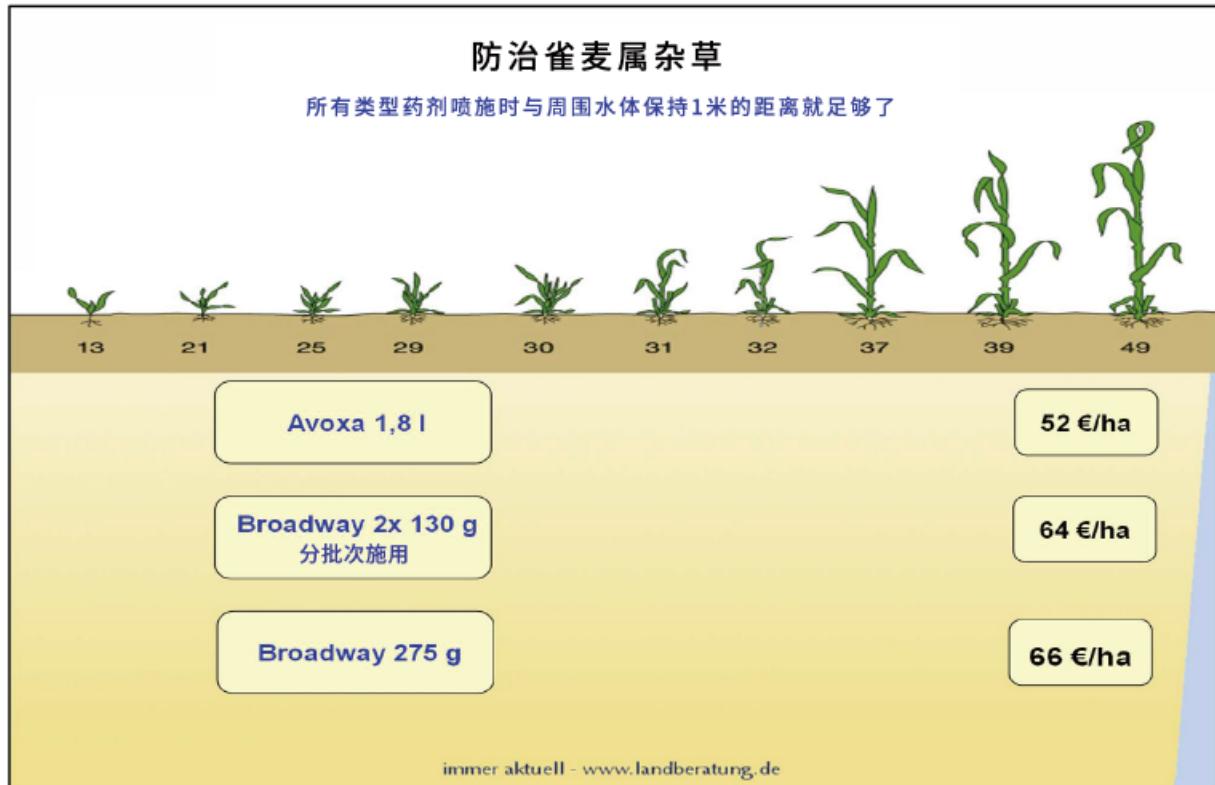
## 黑麦草和野燕麦的防治

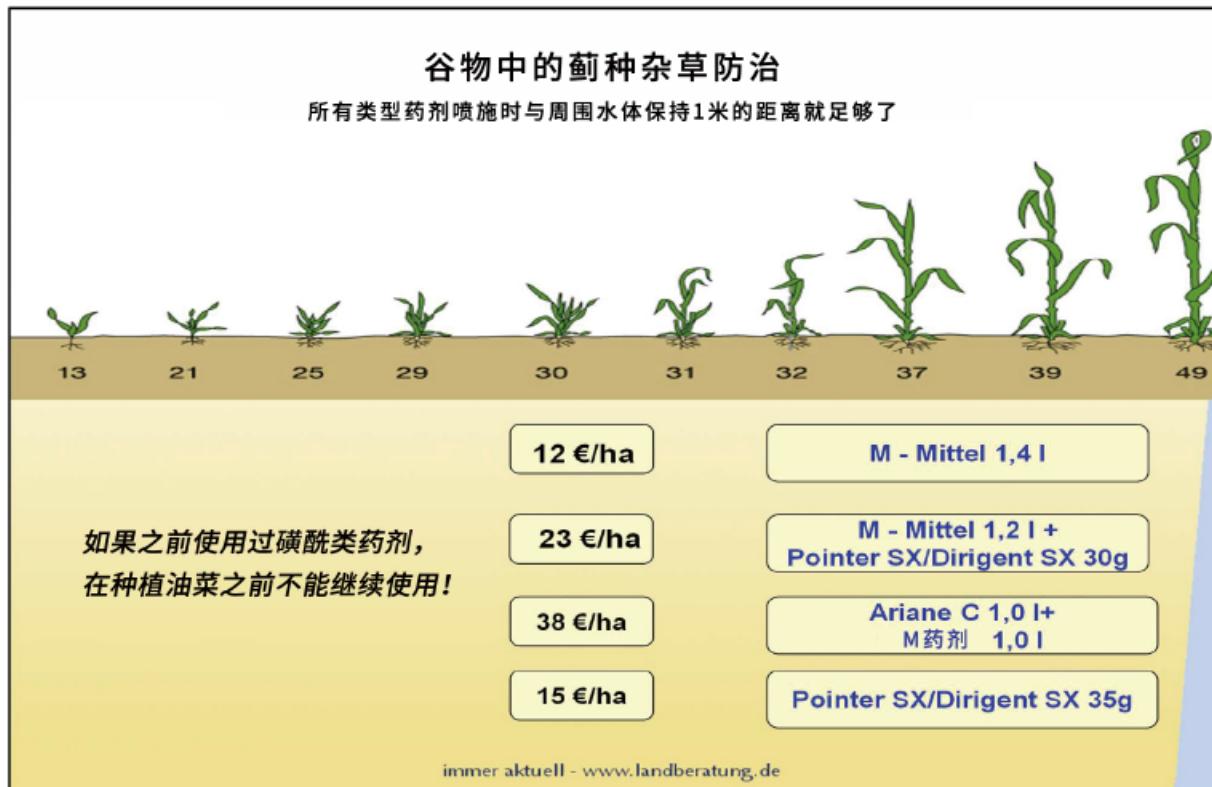
所有类型药剂喷施时与周围水体保持1米的距离就足够了



## 防治雀麦属杂草

所有类型药剂喷施时与周围水体保持1米的距离就足够了





阿披拉草属杂草和大穗看麦娘区别特征：



阿披拉草属杂草：叶舌的锯齿深，且形状不规则



大穗看麦娘：叶舌的锯齿浅，且形状规则

## 禾谷类作物EC 37 – EC 49发育阶段推荐除草剂

	Pixxaro 0,5l	Dirgent SX 35g	Pointer Plus 50g	Biathlon 4D 70g	M-Mittel 1,4l	Tomigan 200	Pyrat 0,5l + Pointer SX 35g	Omnera LQM	Ariane C 1,0 l
到EC阶段使用	45	37	37	39	39	39	37	39	39
问荆					xx				
田旋花	xx		x	x	x	xx	xx	xx	xx
薊		xx	xx	x	xx		xxx	xx	xxx
蓝堇属杂草	xxx				x			xx	
峨参	X	xx	xx	x			xx	xxx	x
泽草	xxx	xxx	xx	x			xxx	xxx	xxx
甘菊		xxx	xxx	xxx			xxx	xxx	xxx
虞美人	xx	xx	xx	x	x		xxx	xxx	xxx
牛蒡	xxx		xxx	xx		xxx	xx	xx(x)	xxx
滨藜属/藜属杂草	xxx	x	x	x	xxx		xx	xxx	x
老鹳草	xx	xx	xx		xx		xx	xxx	x
萹蓄	xx	x	x	x		x	xx	xx	xx

◆ xxx =效果很好    ◆ xx =效果通常足够    ◆ x =有部分效果

## 2.8. 谷物杀真菌剂

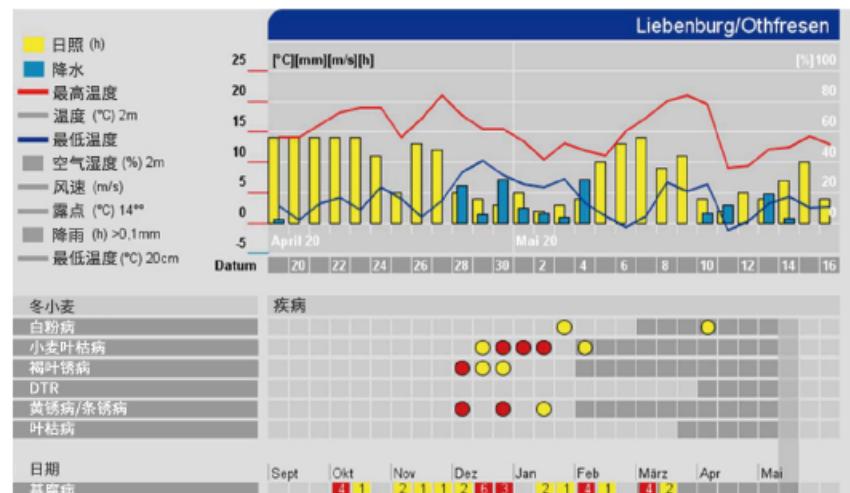
### 2.8.1. 抗真菌病的药物和活性成分

产品名称	产品名称	产品	产品			白粉病						小麦壳针孢			
	有效成分 / 单位为克/千克或毫升/升	有效成分 / 单位为克/千克或毫升/升	有效成分 / 单位为克/千克或毫升/升	(m)	基腐病	停止作用	持久作用	大麦网斑病	噪孢属	柱隔孢属	黄褐色锈病	治疗效果	预防效果	DTR	镰刀菌
Ascra Xpro	Prothioconazol 130	Bixafen 65	Fluopyram 65	1	XX(X)	X	XX	XXX	XXX(X)	X(X)	XXXX(X)	XXX(X)	XXXX(X)	XXX(X)	
Aviator Xpro	Prothioconazol 150	Bixafen 75		1	XXX(X)		X	XXX(X)	XXX(X)	X(X)	XXXX(X)	XXX(X)	XXX(X)	XXX(X)	
Input Xpro, Jordi	Prothioconazol 100	Bixafen 50	Spiroxamide 250	1	XX	XX	X(X)	XX	XXX	X(X)	XXX(X)	XX(X)	XXX(X)	XXX(X)	XXX(X)
Skyway Xpro	Prothioconazol 100	Bixafen 75	Tebuconazol 100	1	XX	X	X	X(X)	XXX	X(X)	XXXX(X)	XXX(X)	XXX(X)	XX(X)	XXXX(X)
Siltra Xpro	Prothioconazol 200	Bixafen 60		1	XXX		X	XX(X)	XXXX	XX	XXX	XX(X)	XXX(X)	XXX(X)	XXX(X)
Variano Xpro	Prothioconazol 100	Bixafen 40	Fluoxastrobin 50	1	XX(X)		X	XXX	XXX(X)	XX	XXXX	XXX(X)	XXX(X)	XXX(X)	
Adexar	Xemium 62,5	Epoxiconazol 62,5		1	XX		X(X)	XXX(X)	XXX	X(X)	XXXX	XXX(X)	XXXX(X)	XX(X)	
Ceriax	Epoxiconazol 41,6	Xemium 41,6	Pyraclostrobin 66,6	1	XX		X(X)	XXX(X)	XXX	X(X)	XXXX(X)	XXX(X)	XXXX(X)	XX(X)	
Elatus Era	Solatenol 75	Prothioconazol 150		5	XX		(X)	XX(X)	XXX(X)	X(X)	XXXX(X)	XXX(X)	XXXX(X)	XXXX(X)	
Elatus Plus + Mirage	Benzovindiflupyr 100	Prochloraz 450		1	X(X)		X	X(X)	XXX	X	XXXX(X)	XXX(X)	XXXX(X)	XXX(X)	
Revitrex	Revisol 66,7	Xemium 66,7		1	X		(X)	X	XX	XX	XXX	XXX(X)	XXXX(X)	XX(X)	
Priaxor	F500 150	Xemium 75		1	X		(X)	XXX	X(X)	X	XXXX(X)	XX(X)	XXXX(X)	XX(X)	
Seguris	Isopyrazam 125	Epoxiconazol 90		1	(X)		(X)	XX	X	XXXX	X(X)	XXX	X(X)		
Gigant	Isopyrazam 125	Prothioconazol 150		1	XX		X	XX	XXX	X(X)	XXX(X)	XXX(X)	XXX(X)	XX(X)	
<b>Strobilurine</b>															
Amistar Opti/Zakeo Opti	Azoxystrobin 80	Chlortalanol 400		5				X(X)	X	XXXX	XXX(X)		XXXX	X(X)	
Amistar	Azoxystrobin 250														
Diamant	Pyraclostrobin 114	Epoxiconazol 43	Fenpropimorph 241	1		X	X	XXXX(X)	XX(X)		XXXX(X)	X	X(X)	XX(X)	
Viverda	Pyraclostrobin 60	Epoxiconazol 50	Boscalid 140	1	XXXX		X	XXX	XX(X)	X	XXXX(X)	X(X)	XXX(X)		
Talius	Proquinazid 200			1				XXXXX							
Vegas	Cyflufenamid 51			1		(X)	XXX								
Corbel	Fenpropimorph 750			1		XXX	XX(X)		XX		XX				
Unix	Cyprodinil 750			5	XXX(X)	X	XX				X		X	XX(X)	
Kayak	Cyprodinil 300			1	XX(X)	(X)	X	XXX	X						
Alto 240 SC	Cyprodinil 240			1		X	XX	X	XX(X)		XXX(X)	X	X(X)	X(X)	
Epoxion/Rubric	Epoxiconazol 125			1			X	XX	XX(X)		XXX(X)	X	XX	X(X)	
Capalo	Epoxiconazol 62,5	Fenpropimorph 200	Metrabenone 75	5	X(X)	X(X)	XX(X)	XX	XXX		XXXX(X)	X(X)	XX	XX	
Oasis	Epoxiconazol 37,5	Metconazole 27,5		1		X	XX	XX(X)	XXX		XXXX(X)	XX(X)	XXX(X)		
Plexeo	Metconazole 80			1		(X)	X	X	XX		XXX(X)	XX(X)	XXX(X)	X(X)	
Ampera	Prochloraz 267	Tebuconazol 133		1	X	X	X(X)	X(X)	XX(X)		XXX(X)	X(X)	X(X)	X(X)	
Kantik	Prochloraz 200	Tebuconazol 100	Fenpropidin 150	10	X	XXX	XXX	X(X)	XX(X)		XXX(X)	XX(X)	XX(X)	X(X)	
Eleando	Prochloraz 150	Epoxiconazol 41,6		1	X		X	XX(X)	XX(X)		XXX(X)	XX(X)	XX(X)	XX(X)	
Input classic	Prothioconazol 160	Spiroxamine 300		15	XXX	XX	XX	XXX	XXXX	X(X)	XXXX(X)	XX(X)	XXX(X)	XXX(X)	
Input triple	Prothioconazol 160	Spiroxamine 200	Proquinazid 40	1	XXX	XX(X)	XXXXX	XXX	XXXX	X(X)	XXXX(X)	XX(X)	XXX(X)	XXX(X)	
Revistar	Revisol 100			1	X				X	X	XX	XXX(X)	XXX(X)	X(X)	
Prosaro/Sympara	Prothioconazol 125	Tebuconazol 125		1	XX	X	X(X)	XX	XXX	(X)	XXX	X(X)	XX	XX(X)	
Folicur/Orius/Fezan	Tebuconazol 251			1		X	X(X)	X(X)	XX		XXX(X)	X	X	X	
Orius	Tebuconazol 200			1		X	X(X)	X(X)	XX		XXX(X)	X	X	X	
Proline	Prothioconazol 250			1	XXX	(X)	XXX	XXXX	X(X)	X(X)	XXX(X)	XX(X)	XXX(X)	XX(X)	
Magnello	Tebuconazol 250	Difenoconazole 100		1		X	X(X)				XXX(X)	X(X)	X(X)	X(X)	
Bontima	Isopyrazam 62,5	Cyprodinil 187,5													
Champion	Epoxiconazol 67	Boscalid 233													
Dithane Neotec	Mancozeb 750														
DON-Q	Thiophanate-Methyl 704														
Fandango	Fluoxastrobin 100	Prothioconazol 100													
Matador	Tebuconazol 225	Triadimenol 75													
Opus Top	Epoxiconazol 84	Fenpropimorph 250													
Taspa	Propiconazol 250	Difenoconazole 250													

## 2.8.2. 谷物的重要病虫害

### 引言：

在欧洲，一个中立、独立的官方预警系统数十年以来一直被沿用。该系统的任务是及时警告对现代农业有害的病原体的出现，并给出防治建议。系统运行基于天气状况、病原体生物学和经济阈值原则。使用不同的预测模型也是为了实现这一目的，例如Pro Plant，是由EDV支持的预测方法，该方



法通过记录天气数据来预测各种真菌病感染的可能性。作为决策辅助工具，系统提供一些重要的指示和建议，说明何时需要哪种措施来防治真菌病。

及时的杀真菌病治疗是有效的，效果非常明显，在实践中这种方法广受好评。

### 基腐病(*Pseudocercosporella herpotrichoides*)

最易感染条件：温度8-10°C；空气湿度较高(>90%)的潮湿阴冷天气。抑制感染需要干燥环境和25°C以上的高温。潜伏期为3-6周。



### 白粉病 (*Erysiphe graminis*)

最易感染条件：温度15-20°C，空气湿度较高(>80%)；潜伏期为3-5天，随后叶片变干。使用杀真菌剂：70 %的作物都患有至少一种白粉病脓疱。二次治疗：当最上端的3片叶子显示出症状，则表示作物超过1%的叶片被感染。



### 叶枯病 (Septoria tritici)

阵雨和高湿度，甚至低温也会促成感染。因此，必须考虑到作物在发育阶段早期被感染的情况。潜伏期为2-3周。感染需要叶片48小时都处于潮湿状态。使用杀真菌剂：感染情况出现几天之后，可以确定作物感染该疾病。可以使用预测模型 (Pro Plant) 来确定感染情况。



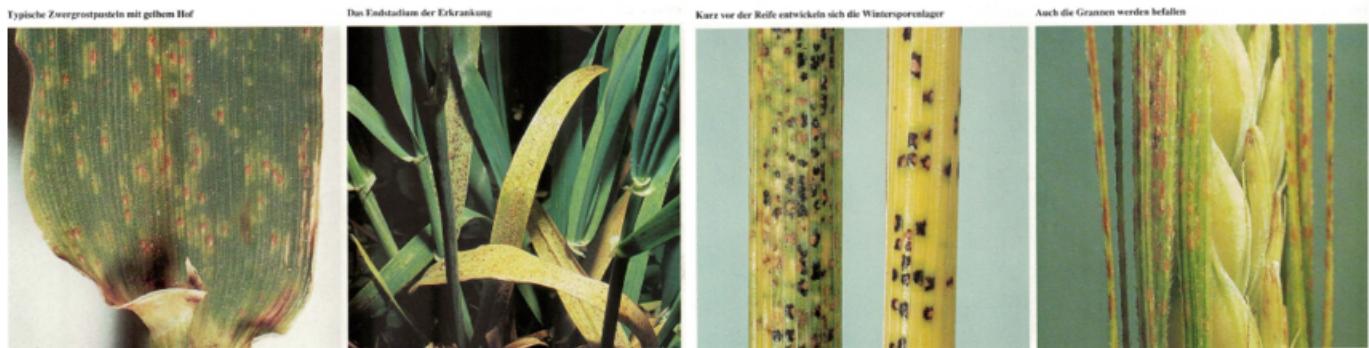
### 条锈病(Puccinia Striiformis)

最易感染条件：温度10-15°C，长时间的潮湿环境。这种病菌的成长速度和传播速度很快，会造成很大破坏。潜伏期为10-14天。



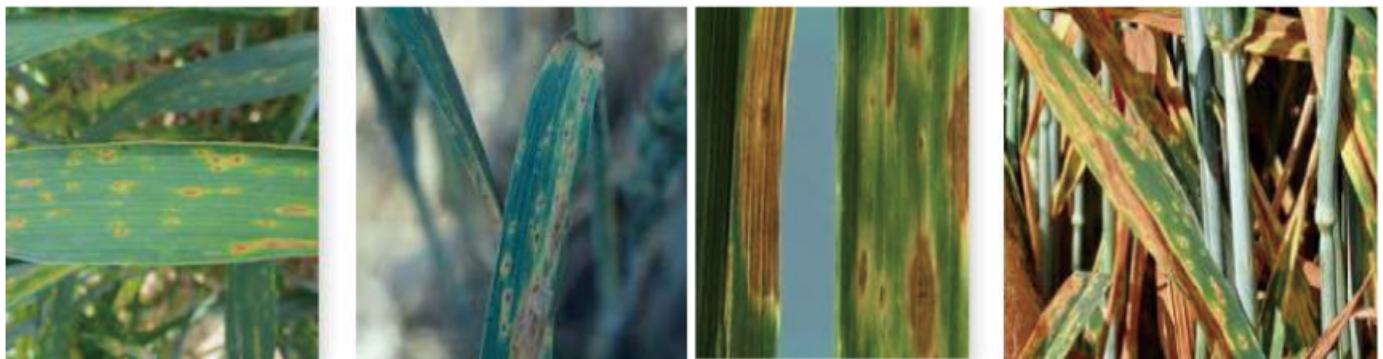
### 大麦柄锈病(Puccinia hordei)

感染条件对温度有要求。仅感染成熟作物。最易感染条件：夜间温度15-22°C，叶片在几小时内处于潮湿状态。潜伏期为2-3周。使用杀真菌剂：当30 %的作物被感染时。



### 黄斑叶枯病(DTR):

最易感染条件：温度15-20°C；叶片湿度和空气湿度超过90% (至少10 小时)。原发感染只发生在小麦早作物上。潜伏期为10-14天。可风传播的分生孢子在10°C以上温度开始发育。病原体的传染性繁殖需要环境在潮湿和干燥中进行变化，温差约为20°C以上。当30片叶子中有2片被感染，则使用杀真菌剂。



### 黑麦叶枯病(*Rhynchosporium secalis*)

最易感染条件： 20°C的频繁潮湿环境，数小时保持高空气湿度。 潜伏期为10-14天。可以通过溅起的雨滴传染作物。



### 大麦网斑病(*Helminthosporium teres*)

孢子在10-15°C萌发；叶片长时间处于潮湿状态，温度18-24°C。潜伏期为2-3周。



### 柱隔孢属- 冬大麦斑点病 (*Ramularia collo-cygni*)

每次（不可见的）植物活力减弱都会促进病原体的扩散。这种病菌只在潮湿的天气中繁殖。在出苗之后，第一个棕色斑点出现在叶片和叶鞘上。斑点 (1-2 mm<sup>2</sup>) 在侧面受到叶脉的限制，通常会被一个金黄色的圆环包围。在作物发育晚期，叶片、外壳和叶芒会呈现出有斑点的外观。这种疾病的症状可能会与大麦网斑病以及生理性叶斑病的红棕色斑点坏死相混淆。



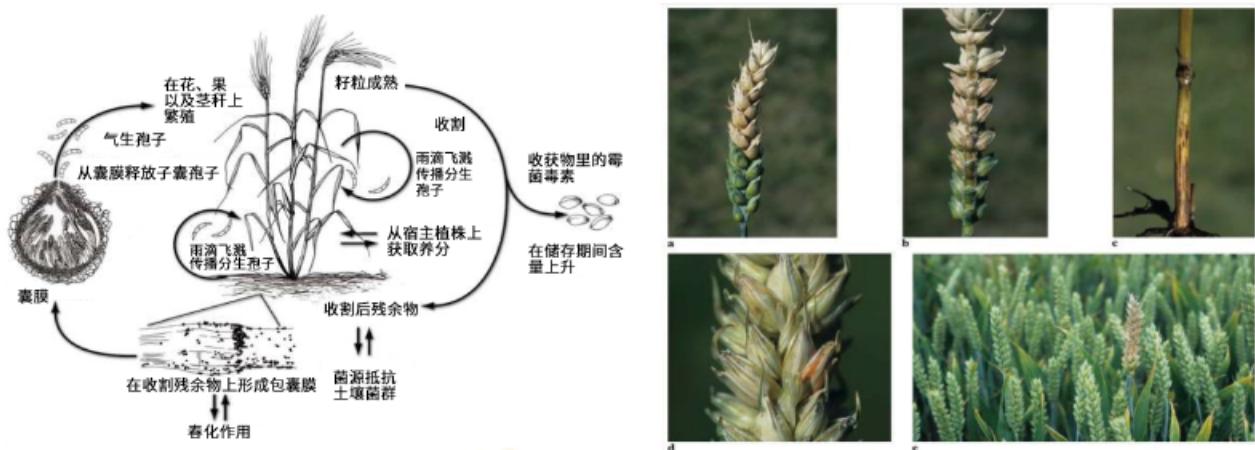
### 柱隔孢属；叶片感染

*Fusarium culmorum* (黄色镰刀菌) 和 *Fusarium graminearum* (禾谷镰刀菌)

*Fusarium culmorum* (黄色镰刀菌) 和 *Fusarium graminearum* (禾谷镰刀菌) 是导致小麦部分组织中空的病原体。这种疾病主要发生在小麦和玉米中，也会出现在大麦和黑小麦（黑麦和小麦的杂交种）中。真菌形成霉菌毒素，对人类和动物有毒。被感染的谷物穗呈粉红色，在其上方的穗是白色（坏死）。

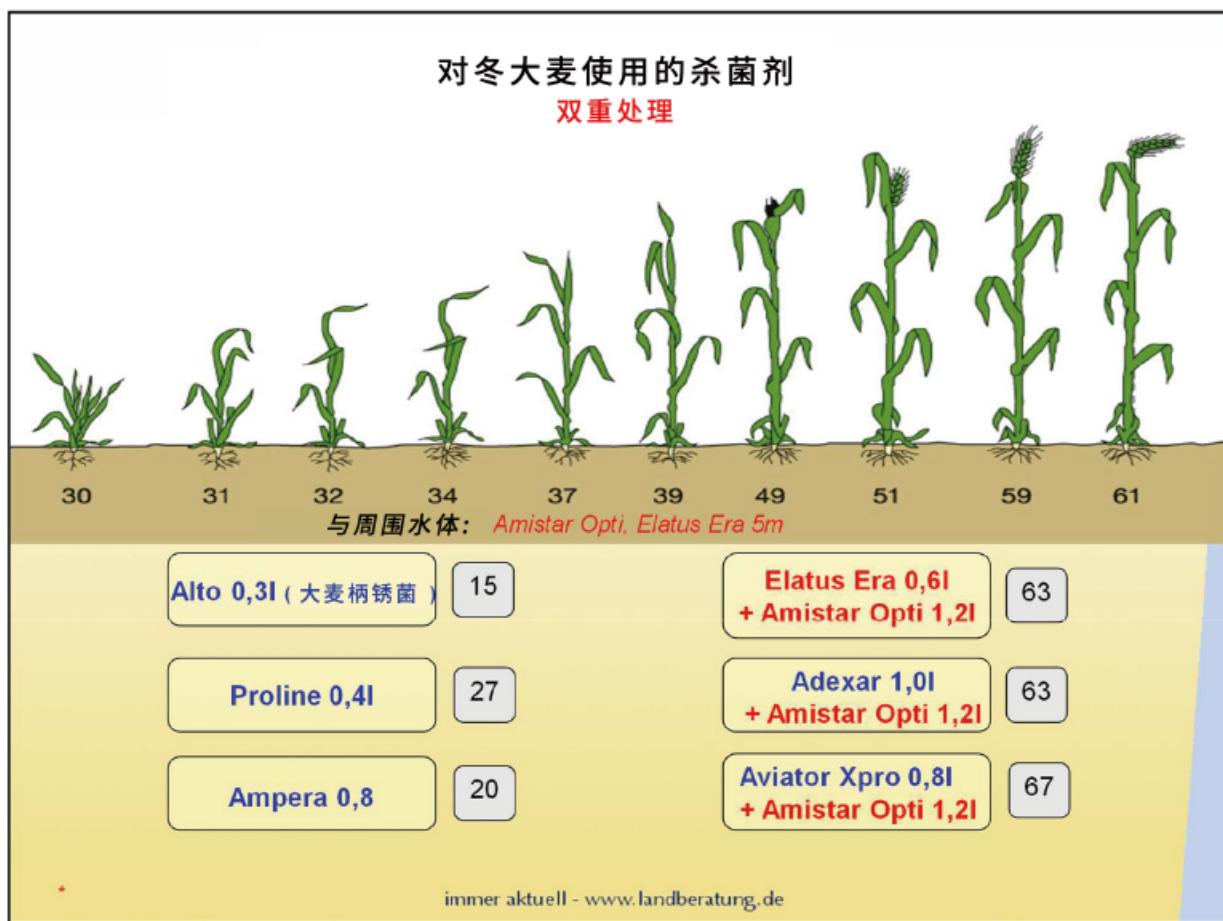
成功感染的条件：

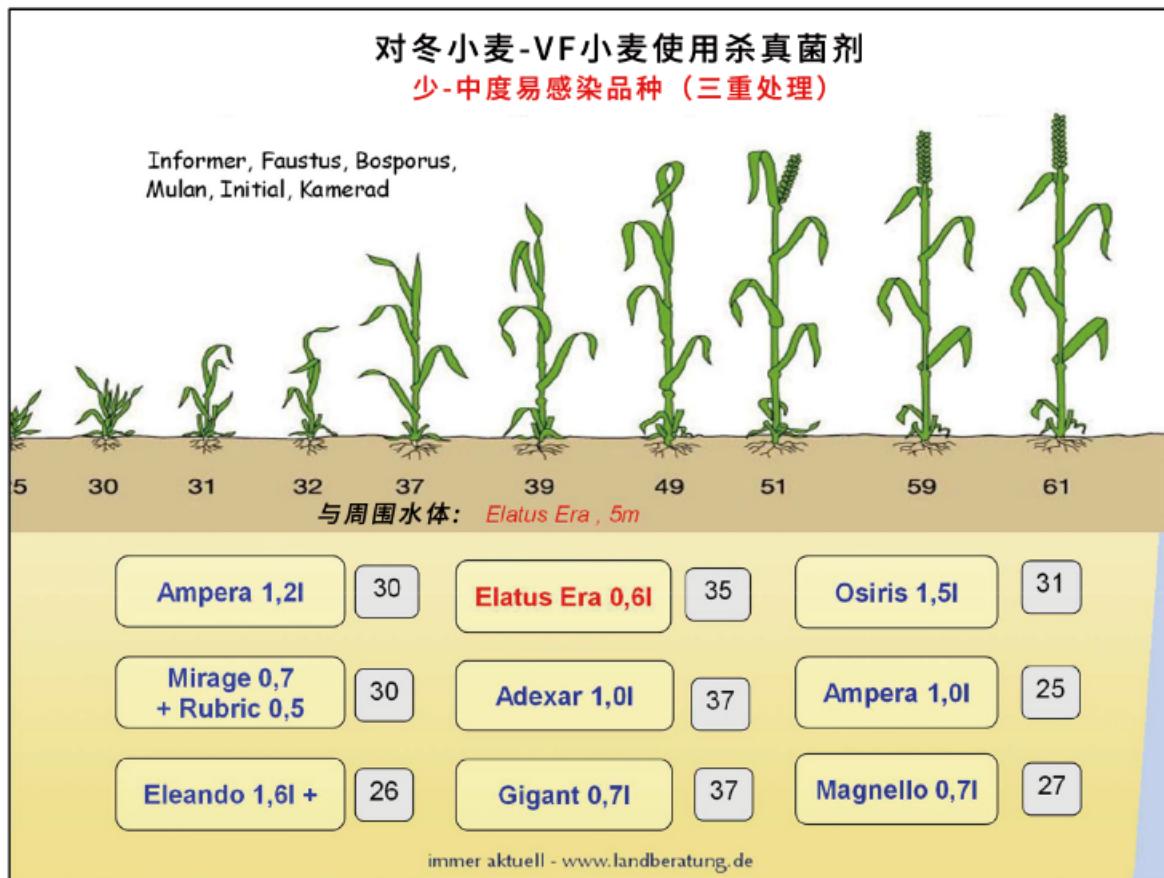
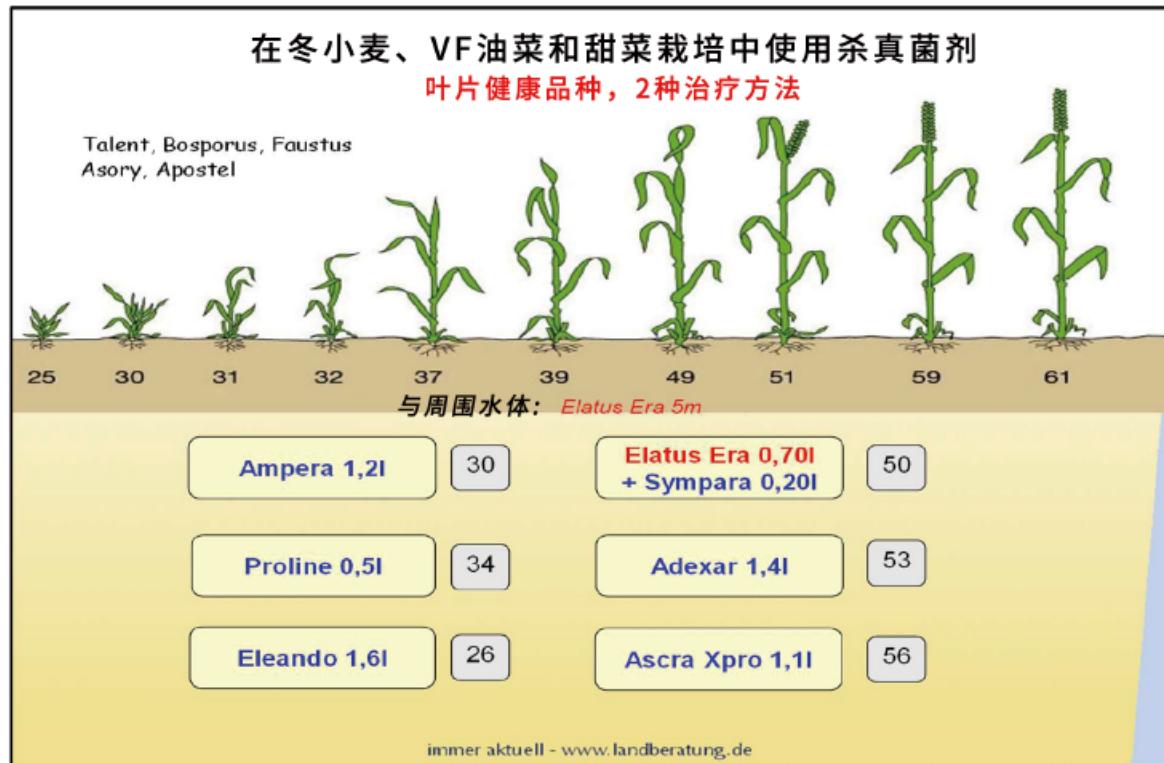
- 易感染作物处于扬花期 (BBCH 61–69)
- 镰刀菌的孢子有传染性
- 扬花期的环境温暖潮湿

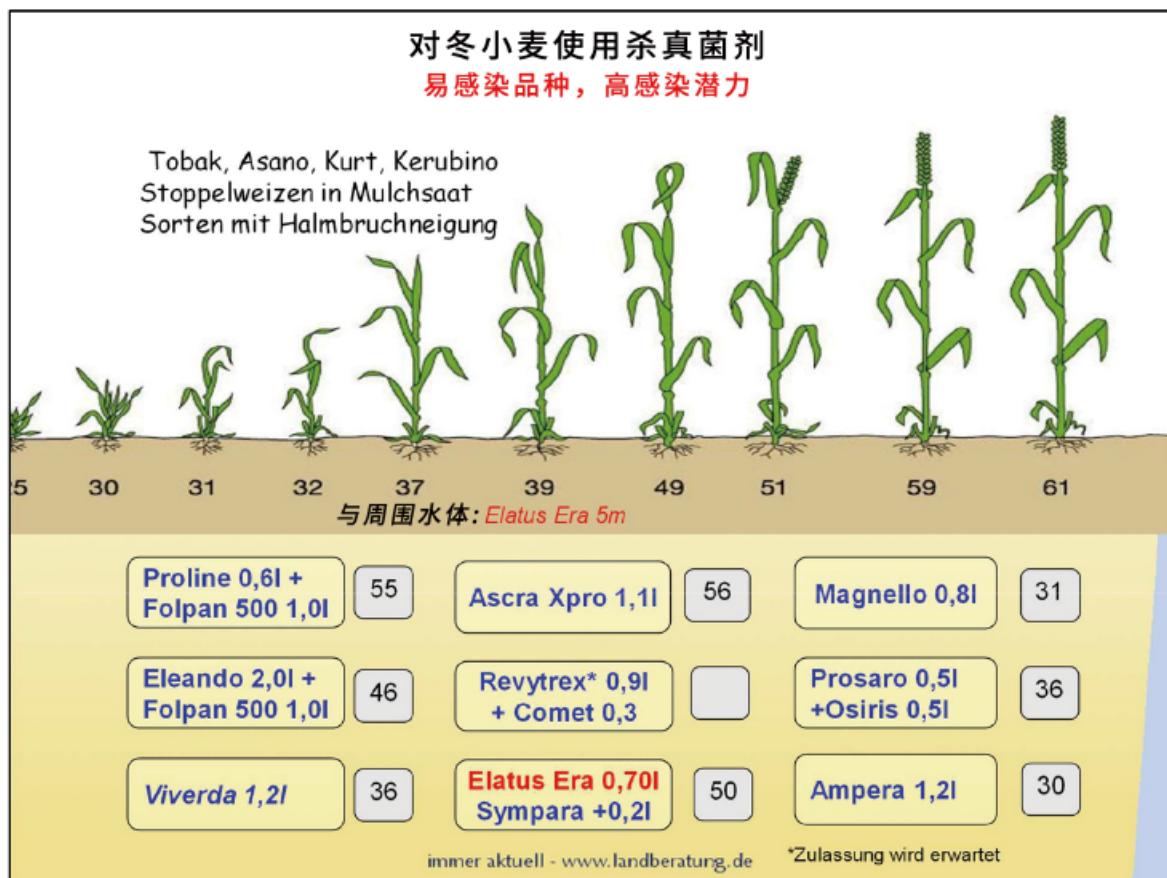
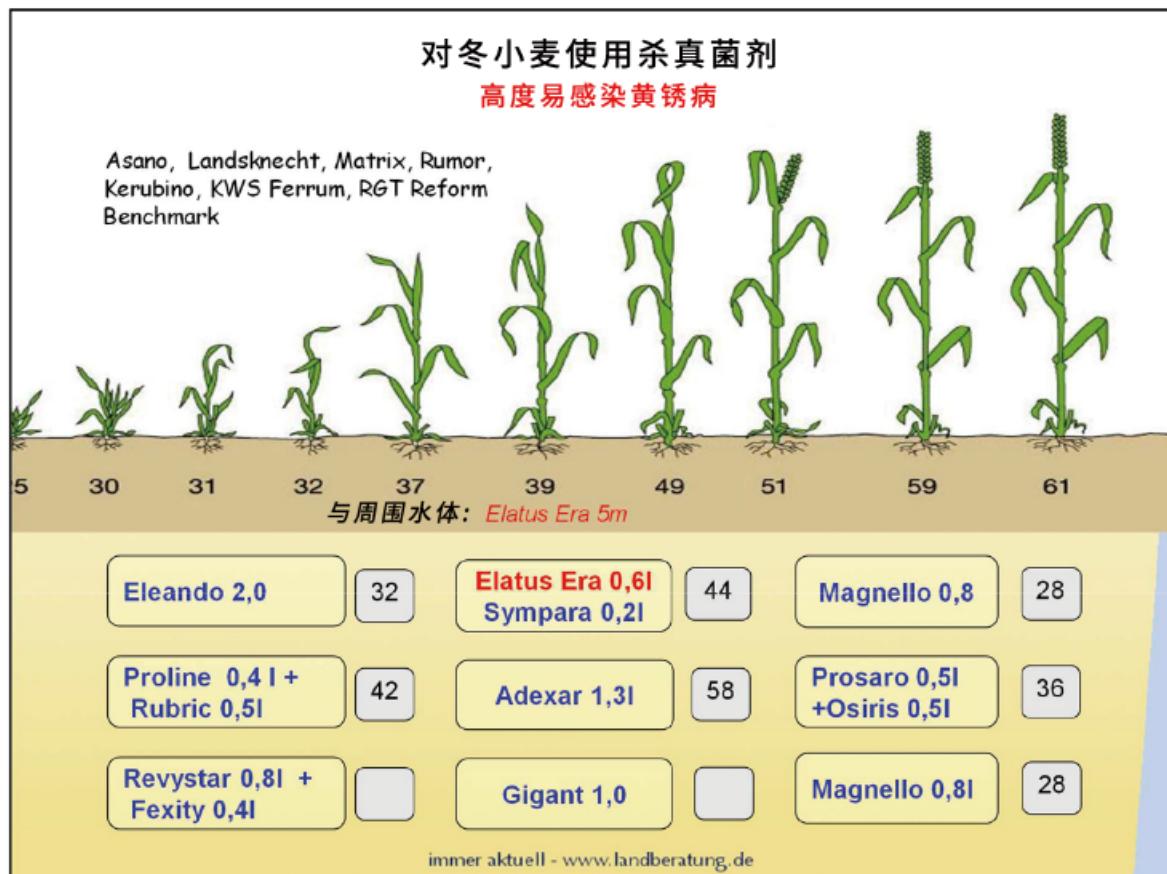
图1：赤霉镰刀菌的繁衍周期 (Teleomorph *Gibberella zeae*, 改编自 Trail, 2009)

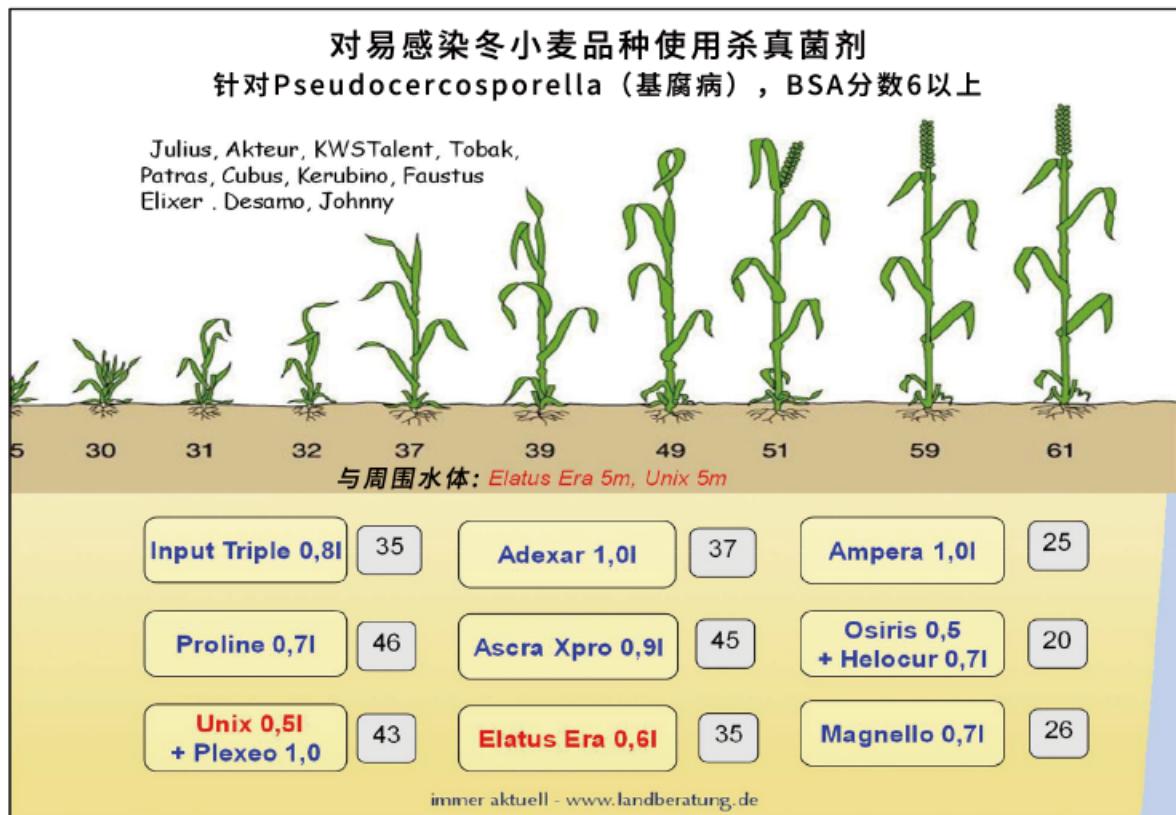
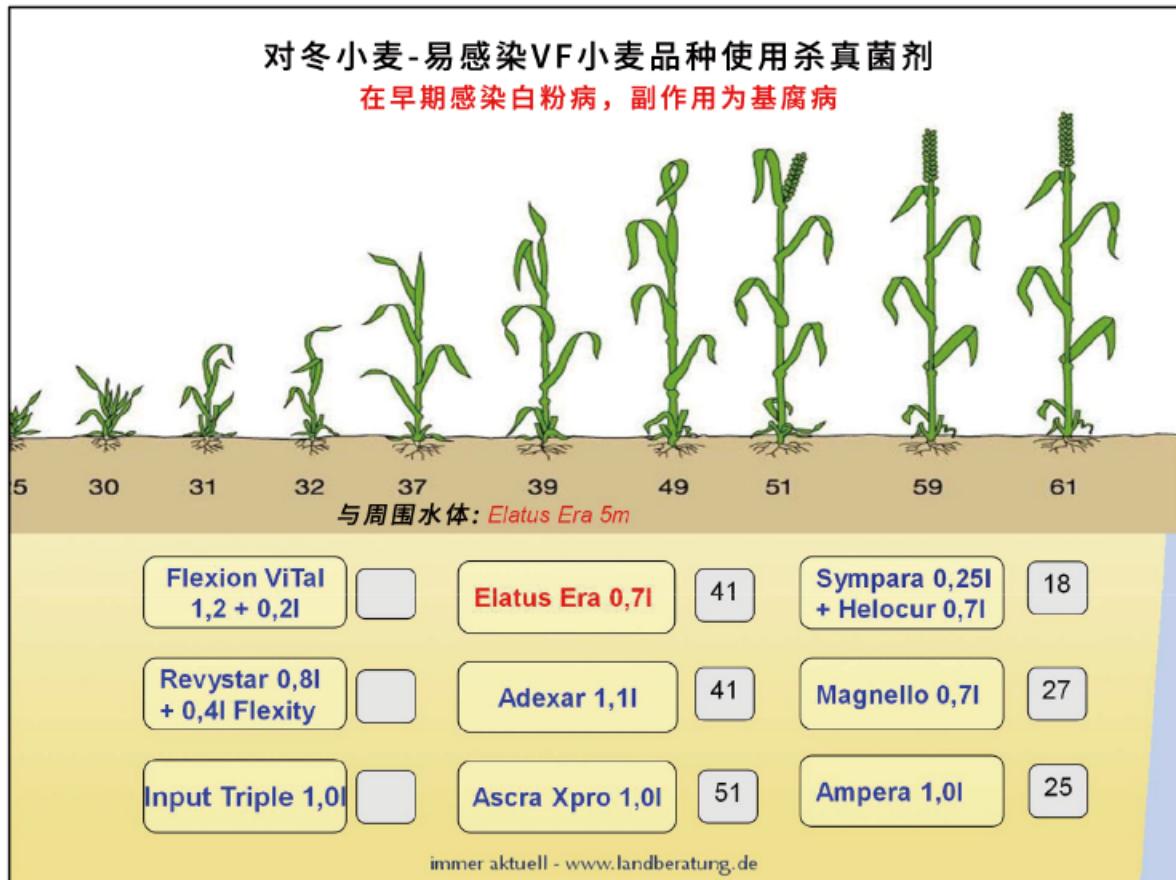
图片1 部分穗无实 (a) 小麦的部分穗无实 (品种Ritmo, 侧视图) (b) 小麦的部分穗无实 (品种Ritmo, 正视图) 末端穗的纺锤体出现褐变 (c) 下部节间的茎部出现线状的广泛褐变, 根瘤变色 (d) 镰刀菌感染单花 (品种Ritmo) (e) 作物中出现的部分穗无实 (品种Ritmo)

### 2.8.3. 越冬作物的不同类型杀菌剂









防治镰刀菌的有效成分组合：

- Tebuconazol + Fenpropidin
- Metconazol + Epoxiconazol
- Prothioconazol + Tebuconazol
- Benzovindiflupyr + Prothioconazol
- Prochloraz + Metconazol

公司可以自行生产单一的有效成分，之后将其混合。

## 2.9. 对小麦和大麦使用生长调节剂

生长调节剂是什么？它是怎样起作用的？

狂风暴雨、植株过高以及过度施氮是造成作物倒伏的主要原因。倒伏可能会导致减产，恶化品质，增加收获成本，不利于秸秆加工利用。

采用科学的栽培管理可以有效避免作物倒伏，例如：

- 耕作
- 轮作
- 健康土壤（土壤传播的真菌病、秸秆处置等）
- 品种选择
- 播种量

生长调节剂有助于作物抗倒伏。

**表格：生长调节剂的重要有效成分**

有效成分	欧洲产品的名称
Chlormequatchlorid (矮壮素)	CCC-Produkte
Mepiquatchlorid (调节啶)	Medax Top
Trinexapac-ethyl (抗倒酯)	Moddus, Calma, Count down NT, Flexa, Moddevo
Prohexadion-Ca	Medax Top, Prodax
Ethephon (乙烯利)	Camposan-Extra, Cerone 660, Orlicht Plus
在实际应用中，这些活性成分可以单独使用或者混合使用。 在决定使用哪种生长调节剂时，需考虑药剂效果及天气因素。干旱、高强度日晒并配合杀真菌剂使用会减少用量。	

表格：生长调节剂用量

低	使用量	高
轻质	土壤类型	重质
晚	播种日期	早
高	品种的抗倒伏性	低
晚	生长期开始	早
晚	使用时间	早
高	温度	低
强	日射	弱
差	供水	好
低	承压/作物疏密度	高
少	氮肥供应	多
是	与杀真菌剂/除草剂混合使用	否

温度和日射强度对生长调节剂发挥作用有着正面或负面影响。多年试验的结果是：药剂对产量的正面或负面影响取决于作物发育早期阶段的温度环境。对土壤施用抗倒酯类药剂，Medax Top和Prodax产品，当温度低于10 °C时，20种药剂使用组合中有超过一半都会导致作物减产；在环境温度高于15 °C时，作物会增产。

所有的生长调节剂都会影响作物的激素平衡，其中最关键的激素是赤霉素和生长素。CCC产品，尤其是抗倒酯，会减缓作物的老化过程。乙烯利是一种胁迫激素，起到相反作用，会加速作物衰老。

在制定施肥策略中，应考虑到活性成分对激素的不同影响。

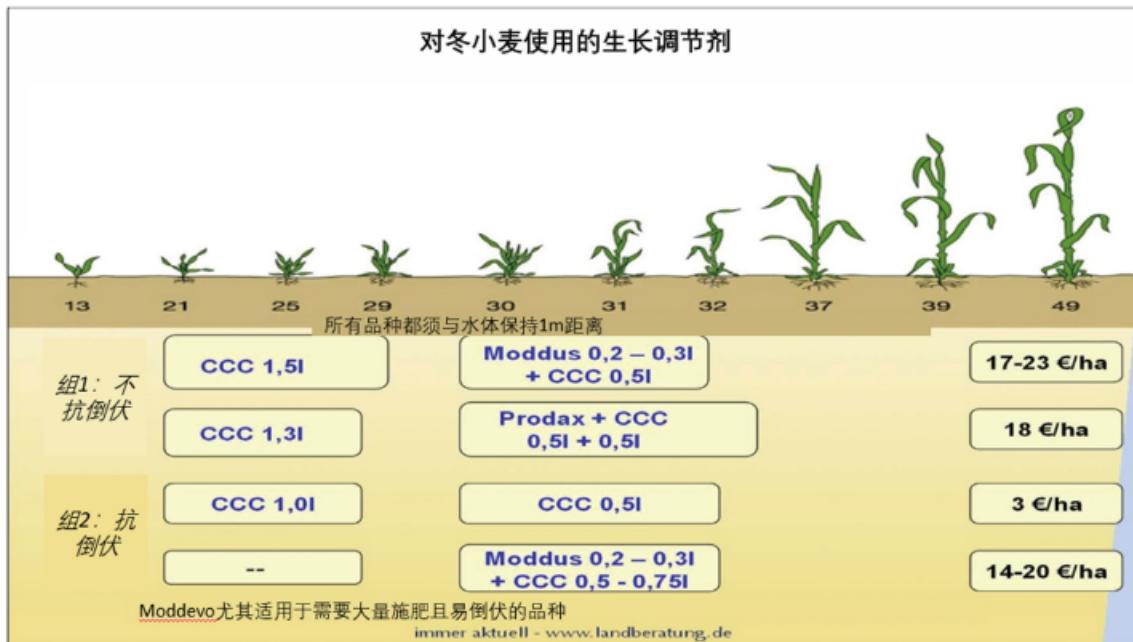
#### 对小麦和大麦使用生长调节剂的时间：

- “越多越好”的想法是不正确的。
- 所有类型的药剂的作用效果都体现在茎秆长度和茎秆薄壁细胞组织上。
  - 例外：CCC几乎只作用于茎秆长度。
- CCC在作物EC 25–31生长期使用有最佳效果。
- 其他所有类型的生长调节剂都可以在作物EC 30/31–39生长期使用，在EC 30–32能取得最佳效果，在这阶段之后使用取得的效果会减弱。
- 乙烯利可以使用到EC 49生长期。
- 关于生长调节剂使用量的问题，请注意表格2“使用量规划”中提及的因素。

### 2.9.1. 对冬大麦使用的生长调节剂



### 2.9.2. 对冬小麦使用的生长调节剂



## 生长调节剂

根据农作物类型、发育阶段、药剂用量登记

药剂	矮壮素 g/l	乙烯利 g/l	冬小麦	冬黑麦/ 黑小麦	冬大麦	春大麦	春小麦	燕麦
CCC 720	720		21-31 2.1	30-37 2.0	-	-	21-29 1.3	32-39 2.0
JADEX-O- 720	720		30-32 1.25	-	-	-	-	-
Camposan 精华		660	37-51 0.7	37-49 1.1/0.75	32-49 0.7	37-49 0.5	37-51 0.7	-
Cerone 660		660	37-51 0.7	37-49 1.1/0.75	32-49 0.7	37-49 0.5	37-51 0.7	-
Orlicht		480	-	-	32-39 1.0	-	-	-
Bogata GE	305	155	32-37 2.0	-	32-37 2.0	32-47 1.5	-	-

## 2.10. 谷物杀虫剂：用量指标与休药期

### 重要的谷物杀虫剂及其有效成分

杀虫剂:	有效成分	有效成分 含量 g/kg, l	适用性				蜜蜂毒性等级
			G	W	R	T	
<b>拟除虫菊酯类</b>							
Bulldock (5m)	高效氯氟氰菊酯	25	+	+	+	+	B2
Cyperkill Max (5m)	氯氟菊酯	500	+	+	+	+	B1
Decis forte (5m)	溴氟菊酯	100	+	+	+	+	B2
Fury 10 EW (5m)	六氟氯菊酯	100	+	+	+	+	B2
Hunter/Kaiso Sorbie (5m)	高效氯氟氰菊酯	50	+	+	+	+	B4
Karate Zeon (5m)	高效氯氟氰菊酯	100	+	+	+	+	B4
Jaguar (5m)	高效氯氟氰菊酯	100	+	+			B4
Mavrik Vita/ Evure (5m)	氟胺氯菊酯	240	+	+	+	+	B4
Nexide (5m)	精高效氯氟氰菊酯	60	+	+	+	+	B4
Shock Down (5m)	高效氯氟氰菊酯	50	+	+			B2
Sumicidin Alpha (5m)	高氯戊菊酯	50	+	+	+	+	B2
Lamdex Forte/Lambda WG (5m)	高效氯氟氰菊酯	50	+	+	+	+	B4
<b>新烟碱类</b>							
Biscaya (1m)	噻虫啉	240	+	+	+	+	B4
氨基甲酸酯							
Pirimor Granulat (1m)	抗蚜威	500	+	+	+	+	B4
吡啶甲酸							
Teppeki (1m)	氟啶虫酰胺	500		+			B2
有机磷酸酯类							
Perfekthion/Danadim Progr. (5m)	乐果	400	+	+	+	+	B1

immer aktuell - [www.landberatung.de](http://www.landberatung.de)

注：W-小麦，G-大麦，R-黑麦，T-小黑麦

### 重要的谷物杀虫剂

杀虫剂:	L, kg, g/ha	每个作物 生长期使 用次数	蚜虫	病菌 载体	休药期/ 天	蜜蜂毒 性等级
Biscaya (1m)	0,3	1	X			B4
Bulldock (5m)	0,3	1	X		56	B2
Cyperkill Max (5m)	0,05	2	X	X	28	B1
Decis forte (5m)	0,2 - 0,3	2	X	X (0,3)	28	B2
Fury 10 EW (5m)	0,15	1	X		28	B2
Hunter/Kaiso Sorbie (5m)	0,15	1	X	X	35	B4
Karate Zeon (5m)	0,075	2	X	X	28	B4
Nexide (5m)	0,08		X			B4
Pirimor Granulat (1m)	0,2-0,3	2	X		35	B4
Shock Down (5m)	100	2	X	X	35	B2
Sumicidin Alpha (5m)	0,2 - 0,25	3	X	X	35	B2
Teppeki (1m)	0,14	2	X		28	B2
Lamdex Forte/Lambda WG (5m)	0,15	2	X	X	35	B4

immer aktuell - [www.landberatung.de](http://www.landberatung.de)

**注意！休药期：**从施药日起的一段时间，期间不得收获或加工。休药期适用于所有的果实类作物及用于饲料加工的绿肥饲料作物。所有农作物防护手段都存在安全风险，在使用杀虫剂时，存在的风险最高，执行休药期可以防止农药对人或动物的身体器官造成损害。

### 2.10.1. 常见谷物害虫

蚜虫是一种植物虱（胸喙亚目），它会对所有的农作物造成吮吸性伤害，一些蚜虫只出现在特定的作物中，由于它具有将病毒性疾病传播给谷物、甜菜和马铃薯的能力，防治蚜虫是一项重要的农作物保护措施。



左边两个图片为谷物叶片上的蚜虫；右图为感染黄矮病的谷物植株，严重情况会导致无法出穗。

蚜虫体内的病菌是持久性的，也就是说，蚜虫自1代幼虫起的所有后代体内都会携带这种病菌，并通过刺穿植物表层将病菌传播给农作物；未携带病菌的蚜虫，也能在刺穿植物表层时，吸收植株中的病菌，再传播给其他的植株。

甲虫（鞘翅目），对所有谷物种类有害，尤其是冬季作物。其幼虫长达3厘米，蛀食秋天生长中的谷物，重点损害叶片根部，导致叶片变黄发枯。幼虫及成虫主要在夜间活动，危害最大是在春季。

秋季土壤温度高，含水量低，有利于甲虫产卵。由于幼虫的蠕管状结构，其主要在坚实的地面活动。秋季如果胚芽损害密度约 $3-7 / m^2$ ，则建议采取防治措施。

为降低损失，可施行大范围轮作，细心处理无法出穗的谷物和杂草，作物收割后及时对留茬进行仔细清理（可不使用松土机或耕犁），以减少幼虫数量。



甲虫幼虫



甲虫幼虫造成的牙根咬损

鸡冠虫（红头芫菁），叶甲科，仅幼虫会对叶片造成损害，通常影响有限，除非侵害严重，否则可不作防治。



鸡冠虫



鸡冠虫幼虫

## 粘虫



这种类型的粘虫在某些地区被划分为谷物（玉米、水稻）害虫。



### 小麦栽培中的昆虫防治阈值

害虫	损害类型	发育阶段	防治阈值
蚜虫	吮吸性伤害	BBCH 51-59	20%的麦穗或旗叶被侵染
蚜虫	吮吸性伤害	BBCH 61-75	50-80%的麦穗或旗叶被侵害
鞍瘦蚊		BBCH 35-45	20%的秸秆上出现虫卵
瘦蚊		BBCH 51-61	黄色瘦蚊，平均每株一只 红色瘦蚊，平均两株一只
鸡冠虫		ab BBCH 39	平均每两片旗叶上出现一只幼虫
蓟马		ab BBCH 49	每支麦穗上5-10只幼虫

### 3. 黄豆

#### 3.1. 施肥

##### 3.1.1. 氮肥

施肥前需考虑的问题：

- 土壤结构及土壤状况
  - 以深层暖土为宜，忌渍水，忌硬土，石灰质土壤（PH > 6.5）最佳。
- 如大豆轮作，
  - 这种情况土壤中已存在用于吸收氮素的根瘤菌，大豆轮作越频繁，根瘤菌的活性就越大，因此只有在出芽和成苗不利时才需要进行氮肥播种，用量为25kg/ha。
- 如何判断种子是否携带根瘤菌？
  - 标准种子应当在播种前就已携带根瘤菌，所以仅需要在成苗条件不利的情况下才需要施用种肥。
- 用于播种的土壤矿质氮含量需要多高？
  - 土壤中矿质氮含量高，有利于田间出苗。
- 如果土壤或气候条件不利于大豆的生长，可在开花期施少量氮肥，用量约20kg/ha。此阶段明显的生长不良特征为叶片颜色呈浅绿或黄绿。
- 通过在开花期前后几天进行大量/微量元素叶面肥试验探明。
- 使用含戊唑醇的肥料，可以有效改善豆荚机械强度，减少收割期豆荚爆裂损失。

### 大豆接种

在首次种植大豆或者长时间中断种植后再次播种，应在豆种上接种根瘤菌。

推荐根瘤菌剂：

根瘤菌剂	用量
Histick	400 g/100 kg种子, 保质期24小时
Force 48	400 g + 800 毫l粘合剂, 与80-100kg种子混匀
Biodoz	400 g/100 kg种子, 保质期24小时
HiCoat Super	将6.4l HiCoat Super Soy 根瘤菌剂与6.4l增量剂混合，所得混合剂再以2.84l/100kg的比例混匀。

根瘤菌固氮与氮素种肥之间的关系。

- 播种期或开花期初进行氮素施肥，需要大量的观察判断，如果施肥过量，会阻碍根瘤菌固氮。
- 在正常条件（适中的土壤湿度，土壤温度和养分平衡）下，大豆的固氮效率为50%。

### 3.1.2. 基本养分磷、钾、镁、硫

以施肥量30公担/ha（200kg/亩）为例：

- 每30公担/ha（200kg/亩）中养分含量标准值
- 磷：50kg/ha
- 钾：55kg/ha
- 镁：15kg/ha
- 硫：15kg/ha\*

\*硫能够提高氮素转化率，提高大豆蛋白质含量，土壤中适宜硫氮比为1: 5-8kg。

在计划施肥时，应当注意施肥量要大于作物实际需求的养分，因为肥料中其中一部分矿物成分会固定在土壤和腐殖质中。

## 3.2. 对大豆栽培有害的生物

杂草
药蜀葵（Althaea officinalis） ALGOF)
野小麦（Triticum aestivum） (TRZAX)
野油菜（Brassica napus） (BRSNW)
稗（Echinochloa crus-galli） (ECHCG)
灰藜（Chenopodium album） CHEAL)
害虫害鸟
大豆蚜虫（Aphis fabae)
大豆红蜘蛛（Tetranychidae)
美洲棉铃虫（Helicoverpa zea） (HELIZE)
鸟（雀属）（Pica Pica) (PICAPI)
咬食叶片或吸食叶汁的甲虫（Paraluperodes suturalis nigrolineatus)
有害菌类
霜霉病（Hyaloperonospora brassicae） (HPERBR)
白绢病（Sclerotinia sclerotiorum） (SCLESC)
大豆锈病

### 3.3. 大豆栽培中杂草和除草剂活性谱

除草对于提高作物产量非常重要，除草重点在出苗前进行，因为出苗后只有少部分除草剂可以使用，且大部分情况下，除草效果并不理想，有可能还会危害作物生长。

大豆除草可在出苗后进行。耕作方面，需要在播种后进行松土，杂草生长更快、更均匀，且可将碎石块埋入地下，减少收割时割刀和脱粒部件损害。

### 3.3.1. 大豆除草剂活性谱

产品	有效成分 g/l或g/kg	l/ha 或 kg/ha	l/亩 或 kg/亩	应用	剪股颖 (Apera spica-venti)	大穗看麦娘 (Alopecurus myosuroides)	苋菜 (Amaranthus retroflexus)	野菊 (Matricaria chamomilla L.)	繁缕草 (Stellaria media)	野生堇菜 (Viola arvensis)	猪殃殃 (Galium aparine)	蓼草 (Persicaria, Polygonaceae)	婆婆纳 (Veronica)	野芝麻 (Lamium)	药蜀葵 (Althaea officinalis)	稗 (Echinochloa crus- galli)	灰藜 (Chenopodium album)
Artist	氟噻草胺240 +嗪草酮175			VA	+++	++		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Bandur	苯草醚600g	4	266.66	VA	+++	++		++	+++	++	+++	++	+++	+++	++	++	++
Basagran	苯达松480g	0.9	60	NA													
Boxer	苄草丹800g	4.0-5.0	266.66 - 333.33	VA	+++	+()		+()	+++	+	+++	+()	+++	+++			
Dual Gold	异丙甲草胺87.3%	1	66.66	VA	++	++											++
Centium 36 CS	广灭灵360g	0.25	16.66	VA					+++		+++	++	+	+++			
Harmony SX	噻吩磺隆481			NA				++	++	++		++	++	++	++	++	++
Novitron Damtec	苯草醚500g +广灭灵30g	2.4 kg	160g	VA	++	+		++	++()	++	++()	++	++()	+++		+	++
Pulsar 40	甲氧咪草烟40	0.5-0.75	33.33-50	NA	++	++	++	++	++	(+)	++	++	++	++	++	++	++
Pulsar 40 + Harmony SX	甲氧咪草烟40 +噻吩磺隆481	0.5+7.5g	33.33+0.5	Na	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Sencor liquid	嗪草酮700	0.3-0.4	20-26.66	VA		+		++			++		++		++		++
Spectrum + Stomp	噻吩草胺221.5 + 二甲戊乐灵250g	2.5	166.66	VA	++	(+)	++	(+)	++	++		++	++	++	++	++	++
Stomp	二甲戊乐灵455g	3.5-4.4	233.33-293.33	VA	++	+()		++	+++	+++	++	++	+++	+++		++	

+++: 效果显著

++: 效果良好

+: 效果一般

(): 效果有限

注意：以上所有土壤除草剂都需要足够的土壤湿度才能保证效果。

## 除草方案

施药时间	除草剂, 用量/ha	有效成分, g/l/ 或g/ kg
出苗后, 细叶杂草及禾本科杂草	Fusilde Max: 0,75-1,0 l/ha Focus Ultra: 2,0-2,5 l/ha	精吡氟禾草灵, 125 g/l (107 g/l) 噻草酮, 100 g/l
出苗后, 阔叶杂草处理	Harmony: 2 x 7,5 g/ha	噻吩磺隆, 500 g/kg
出苗前和出苗后的喷洒顺序 (分开)	Vorauflauf: Spectrum Plus 2,0 l/ha Nachauflauf: Harmony 7,5 g/ha	二甲戊乐灵+ 噻吩草胺 250 g/k + 213 g 噻吩磺隆, 500 g/kg
出苗前	Centium 36 CS 0,2 + Artist 2,0  Sencor liquid 0,2 + Spectrum 1,0  Stomp aqua 1,5-2,0 + Spectrum 0,75-1,0  Spectrum Plus, 4,0  Quantum 2,0 + Centium 36 CS 0,25	广灭灵+ (噻草酮+Flufenacet)  360 + (175 + 240 噻草酮 + 二甲酚草胺)  600 + 720 二甲戊乐灵 + 二甲酚草胺  455 + 720 二甲戊乐灵 + 二甲酚草胺  250 + 212 烯草胺 + 广灭灵  600 + 360

## 除草剂 (禾本科杂草)

药剂	有效成分组	有效成分	大穗看麦娘	野生谷物	野黍	冰草
Agil S/Zetrola	-fop	喔草酯	0,75	0,75	0,75	
Fusilade Max	-fop	吡氟禾草灵	1,0	0,8 - 1,0	1,0	2,0
Gallant Super	-fop	精氟吡乙禾灵	0,5	0,5	0,5	
Panarex	-fop	精喹禾糖醋	1,25	1,25	1,25	2,25
Focus Aktiv Pack	-dim	噻草酮	2,0 - 2,5	2,0	1,5	5,0
Select 240 EC*	-dim	烯草酮	0,75	0,75	0,75	1,0

\*豌豆=0,5 l/ha, 大豆1,0 l/ha

### 3.4. 大豆真菌及其防治

重要的大豆真菌病害有大豆菌核病（*Sclerotinia sclerotiorum*）、大豆锈斑病、大豆灰斑病和大豆褐斑病，防治应在病害感染初期进行。

用药如下：

药剂名	有效成分, g/l 或 g/kg	用量 / ha	用药期
Azbany	嘧菌酯, 250	1,0	菌害初期, EC 61-69
Azoxystar	嘧菌酯, 250	1,0	菌害初期, EC 51-69
Folicur	戊唑醇, 250	1,0	菌害初期, EC 30-EC 69
Ortiva	嘧菌酯, 250	1,0	从EC 13阶段起
Switch	咯菌腈 250 + 嘧菌环胺 375	1,0	预防炭疽病风险

## 4. 油菜

### 4.1. 发育阶段

在油菜种植中，了解发育阶段对于施肥和作物保护措施也非常重要。EC阶段或BBCH 30-31阶段之前的生长期，是养分需求的临界期。在这段生长期内，如果养分不足，会导致减产，因此需要采取对应的施肥和植保措施。

编号	EC 或者 BBCH 阶段	描述
"0" 萌芽	0 - 9	萌芽至出苗
1. 叶片发育	10	子叶完全展开
	11	第2片真叶展开
	13	第3片真叶展开
	14 - 19	第4-9片真叶展开
3. 拔节 (主芽)	30	开始长高
	31	出现第1个明显的伸长节间
	32	出现第2个明显的伸长节间
	33	出现第3个明显的伸长节间
	39	出现9个及以上明显的伸长节间
5. 蕾发育期	51	顶端幼叶内部可以看到主花序
	53	主花序突出顶端幼叶
	59	出现花瓣，但始花尚未完全开放
6. 花期	60	始花开放
	61	10%主茎花朵开放，花序轴延长
	65	盛花期：50%的主茎花朵开放，始花开始凋零
	69	末花期
7. 角果发育期	71	10%油菜荚长成最终大小
	75	50%油菜荚长成最终大小
	79	几乎全部油菜荚长成最终大小
8. 成熟期	80	成熟期开始，菜籽尚呈绿色
	81	10% 的油菜荚成熟，菜籽变硬，呈黑色

编码	EC 或者 BBCH 阶段	描述
	83 - 85	30%-50%的油菜荚成熟，菜籽变硬，呈黑色
	89	完全成熟，所有植株上的菜籽变硬，呈黑色
9. 死亡	97	植株干枯
	99	收割

S. Leivermann / LWK NRW; PSD Münster

### 轮作中的油菜栽培——施肥与病虫害防治

在轮作中，油菜是一种很好的前茬作物。然而轮作中出于对土地健康的考虑，同一田块应当每4年种一次，如果间隔时间较短，则会出现严重的油菜病害。

与甜菜、马铃薯、大豆等阔叶作物一样，在油菜栽培中，一些在谷物种植中难以处理的杂草可以被有效清除，在抗药性管理方面，可以借机改变药剂成分组。

#### 4.2. 冬油菜对养分的消耗

油菜品种最重要的目标性状是产量、油含量和抗病性。氮素和硫对这三者有着直接的影响。然而，过量施氮会降低籽粒含油量，氮肥的产量与品质效应需要合理平衡。不同的油菜品种，氮肥对油含量的影响也有所不同。

硫在油菜施肥中的意义：所有油料作物都有较高的硫需求量，一般与氮素的比为S:N=1: 5-6，施肥中应当优先选择氮硫混合肥料。

要想保证油料作物稳定高产，还需要足够的钙、镁及磷；肥料中添加适当的微量元素，以促进茎叶和头状花序形成和发育。

在开始施肥计划时，要先了解养分消耗和养分需求，了解土壤样品的分析结果，估算土壤养分供给能力。

Tabelle: 油菜养分消耗量，分别以30公担/公顷（200公斤/亩），50公氮/公顷的产量为例

养分	冬油菜平均养分消耗量kg/ha 或 kg/亩											
	菜籽消耗量				秸秆消耗量				总消耗量			
	Kg/ha	Kg/亩	Kg/ha	Kg/亩	Kg/ha	Kg/亩	Kg/ha	Kg/亩	Kg/ha	Kg/亩	Kg/ha	Kg/亩
N	3 000	200	5 000	333	3 000	200	5 000	333	3 000	200	5 000	333
氮素 N	99	7	165	11	33	2	55	4	132	9	220	15
磷酸盐 P2O5	55	4	92	6	18	1	29	2	73	5	121	8
钾 K2O	30	2	50	3	119	8	199	13	149	10	249	17
镁 MgO	15	1	25	2	9	1	15	1	24	2	40	3
钙 CaO		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
硫 S	30	2	50	3	6	0	10	1	36	2	60	4

油菜秸秆可以为下一茬作物提供40-50kg/ha的钾和约20kg/ha的磷，如果把秸秆清理掉，则必须计算养耗成本。另外，油菜秸秆也可以改善土壤中的腐殖质含量。

### 4.3. 冬油菜对肥料需求的测定

冬油菜各发育阶段养分供给分类及对产量因素的作用。

主要发育阶段	O: 萌芽	1: 叶片发育 (主芽)	3: 拔节	5: 现蕾	6: 花期	角果发育+成熟期
养分类型	叶面施肥	N,P,K,Mg,S	N,P,K,Mg,S	N,S		
叶面施肥		硼, 锰	硼, 锰, 钼	硼, 锰		
促进		生物量发展		(光合产物) 同化	同化及菜荚养分输送	
稳产因素		植株量/m <sup>2</sup> , 氮吸收量, WHD, 侧芽, 副梢			菜荚数量	TKG



#### 4.4. 施肥计划

磷、钾、镁等肥料的基肥在秋季播种前使用（夏季油菜为春季播种）。秋季油菜的氮素需求量约为40kg/ha，通常土壤中的养分储存量能够满足油菜在入冬前的生长需求，当土壤中氮素含量不足或需要在秋季对油菜进行追肥，补施20-40kg/ha的氮肥。

秋季阶段对冬油菜的产量因子（侧枝、菜荚数量/植株；籽粒数量/菜荚）非常重要。入冬前冬油菜植物群或单个植株具有以下特征，说明发育良好：

- 叶基处根颈直径 10 mm
- 叶片数量 8-10
- 根系发育 主根挺直，没有弯曲
- 病害 叶片和根颈无霉菌

春季可施一次氮肥，最多施两次。经许多实验表明，春季施肥最佳时间为冬末春初，实践中能够保证70-90kg/ha的产量。

**油菜的氮需求量测定  
产量40dt（3年平均水平）**

影响因素	氮需求量：油菜
油菜产量40公氮/公顷	200 kg
+ 额外产量：	+0 kg
- 春季的矿物质氮含量	-39 kg
- 上年的施肥产生的氮养分输送	-10 kg
- 上茬作物产生的氮	0 kg
<b>氮需求量</b>	<b>151 kg</b>

矿物质氮 36kg/ha, 0-90cm, 粘土土质, 5年 (2015-2019) 平均  
土壤气候区间 45 - 47。

immer aktuell - [www.landberatung.de](http://www.landberatung.de)

春季追肥需要考虑作物长势。氮肥施用量依种植密度、冬末生长态势而定。

#### 油菜花期施肥

在花期进行含硼、锰微量元素及10-15kg氮的液体施肥非常有用，如果在这一阶段还需要进行菌害防治，可以与液体施肥结合进行，花期施肥的灌溉量应当不低于300 L/ha（以便水分渗入到茎根）。

#### 4.5. 油菜除草剂

与欧洲相比，中国只有少数有效的油菜除草剂可供使用，有一些在出苗前和出苗后使用的兼具增加土壤肥力和叶片作用的药剂。阔叶杂草控制的重点是在秋季，此时可以达到最佳效果。春天（在植株开始生长的时候使用）植株对于除草剂的耐药性有限，对药剂成分的选择也非常有限。如果施药较晚，可能会抑制油菜生长。

在做除草剂方案时，需要仔细确定杂草类型谱系，只有这样，才能确定正确的有效成分组合和除草剂使用方案。

发育良好的油菜能够有效地遮蔽地面土壤，从而抑制生长初期的杂草生长。

冬油菜的除草工作应当在秋季进行，因为：

- 出苗前到4/6叶阶段，植株对除草剂的抗药性最好。
- 阔叶杂草还没有被油菜宽大的叶片遮蔽，隐蔽性最低。
- 春天，杂草生长旺盛，使用除草剂有较高的风险损害到油菜植株。
- 相比于冬末春初，秋天更方便车辆在田地间行驶。
- 但是，细叶杂草的控制可以在春季进行，且不会伤害植株。

表格：有效成分选择。通常是根据各种关键杂草及杂草类型量身定制的现成的混合成分包装，每种问题各有其解决方案。

表格：油菜除草剂的有效成分选择

施药期	有效成分
只用于出苗前	广灭灵 (最迟在播种5天后使用) 吡唑草胺+广灭灵 敌草胺 + 二甲草胺 +广灭灵 二甲草胺 烯草胺 二甲戊乐灵 氯氨吡啶酸
出苗前至出苗后早期	吡唑草胺 吡唑草胺 + DMA-P 吡唑草胺 + 氯甲喹啉酸 + DMA-P 吡唑草胺 + 氯甲喹啉酸
秋季出苗后	二氯吡啶酸 + 毒莠定 治草醚 二氯吡啶酸 + 毒莠定 + 氯氨吡啶酸 拿草特 + 氯氨吡啶酸
春季出苗后	氯甲喹啉酸 + 甲氧咪草烟 (普遍有效) 二氯吡啶酸 + 毒莠定 (针对洋甘菊, 牛蒡, 矢车菊)

#### 4.6. 冬油菜杀菌剂的使用

表格：不同真菌病害特征

	根颈及茎霉腐	霜霉病	根肿病	白秆病	灰霉病	油菜黑斑病	油菜黄萎病
病原	黑胫茎点霉/ 油菜茎基溃疡病菌	寄生霜霉菌	甘蓝根肿菌	菌核病菌	灰葡萄孢菌	链格孢属	长孢轮枝孢属
发生部位	叶片，茎，根颈	叶片，菜薹	根	茎，菜薹	叶片，茎，菜薹	叶片，菜薹	茎，根
感染时间	秋/春	秋	秋	春	春	秋/春	秋
有利气候	10-15°C，秋季典型的潮湿天气	潮湿，温度约15°C	湿热	>20°C 雨水天气，露水天气	潮湿阴冷，10-15°C	温暖，潮湿，空气湿度大	秋季，约15°C，潮湿
留存	残留于作物根茎： 可于土壤中残留 2-4年	残留在植物 残骸或其他 寄生植物上	土壤中的长寿 孢子，存活时 间超过20年	菌核病菌（长寿 菌类），在土壤 中可存活7-10年	腐生于植物部 位，在茎秆中 长时间存在	残留于 种子	土壤中的微型 菌核：可存活 8-10年
低敏感性或 抗性品种	Aviso, SWCalypto, Smart, Oase, Tal- ent, Trabant	Mendel Torero	NK Fair Aviso			Smart, NK Fair, Oase, Aviso	
除菌方式 (除菌剂)	秋天即将感染时 杀除	拌种	无法杀除！进 行作物轮作	花期用药	目前来说不必要	花期用药	无法杀除！ (须中断种植)

在 EC 12-39 阶段中使用的能同时针对茎点霉产生作用的除菌剂。

除菌剂	有效成分	有效成分含量 g/l, kg	用量 l, kg/ha
Ampera	咪鲜胺 戊唑醇	267 133	1,5
Caramba	叶菌唑	60	1,5
Carax	叶菌唑 甲哌鎗	30 210	1,4
Efilor	叶菌唑 喹酰菌胺	60 133	1,0
Folicur	戊唑醇	250	1,5
Matador	戊唑醇 三唑醇	225 75	1,0 – 1,5
Metacur	叶菌唑	60	1,5
Tilmor	戊唑醇 丙硫菌唑	160 80	1,2
Toprex	苯醚甲环唑 多效唑	250 125	0,5

在EC 31阶段后使用的针对茎点霉的除菌剂

除菌剂	有效成分	有效成分含量 g/l, kg	用量 l, kg/ha
Amistar Gold	嘧菌酯 苯醚 甲环唑	125 125	1,0
Cantus	啶酰菌胺	500	0,5
Cantus Gold	啶酰菌胺 醚菌胺	200 200	0,5
Helocur	戊唑醇	250	1,5
Score	苯醚甲环唑	250	0,5
Torero	嘧菌酯	250	1,0

油菜栽培中用于花期的除菌剂（抗性管理中需要注意，成分中不能含有三唑）

除菌剂	有效成分	有效成分含量 g/l, kg	用量 l, kg/ha
Azbany	嘧菌酯	250	1,0
Aziza	嘧菌酯 吡唑萘菌胺	200 125	
Cantus Gold	啶酰菌胺 醚菌胺	200 200	0,5
Cercobin-FL	甲基托布津	500	1,0
Intuity	甲氧基丙烯酸酯	250	0,8
Symetra	吡唑萘菌胺 嘧菌酯	125 200	1,0

### 含有三唑的除菌剂

除菌剂	有效成分	有效成分含量 g/l, kg	用量 l, kg/ha
Amistar Gold	嘧菌酯	125	1,0
	苯醚甲环唑	125	
Caramba	叶菌唑	60	1,5
	嘧菌酯	120	
Custodia	戊唑醇	200	1,0
	叶菌唑	60	
Efilor	啶酰菌胺	133	1,0
	戊唑醇	250	
Folicur	三唑醇	75	1,5
	戊唑醇	225	
Mercury Pro	嘧菌酯	200	1,0
	环唑醇	80	
Mirage 45 EC	咪鲜胺	450	1,5
Proline	丙硫菌唑	250	0,7
Propulse	氟吡菌酰胺	125	1,0
	丙硫菌唑	125	
Prosaro	丙硫菌唑	125	1,0
	戊唑醇	125	

### 4.7. 重要的油菜病害

需要重点指出的有:

- 根肿病 (甘蓝根肿菌), 通常在庭院栽培的甘蓝类作物中也会出现, 需要中断种植6年。
- 白杆病 (菌核病菌), 在大豆种植中也会出现。
- 根颈及茎霉腐 (黑胫茎点霉)。
- 黑斑病 (链格孢属)。
- 油菜黄萎病 (轮枝孢属)。
- 灰霉病 (灰葡萄孢菌)。

#### 根颈及茎霉腐 (黑胫茎点霉)

茎点霉是一种在秋季出现的菌害, 贯穿于整个生育进程, 根颈至菜莢都可观察到霉腐。



### 白杆病 (菌核病菌)

菌核病是一种油菜真菌病，通常出现在花期之后的发育阶段，侵害植株的根茎。



### 根肿病 (甘蓝根肿菌)

#### 病害形成

秋季，叶片症状呈叶片萎缩，变黄或变为红色。在主根和侧根上出现不规则形状的增生，表面褶皱。受侵染的植株很少会完全枯死，但是会导致发育滞后，甚至绝收。

防治: 秋季如怀疑存在根肿病侵染，应当尽早抽取植物样本并检查根系，如果侵染严重，还应尽快决定是否需要中断种植。



图片：根肿病



Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*) a...



Kohlhernie: Symptome erkennen, ...



Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*) a...

下表中列举了中国油菜种植中可使用的杀菌剂。

品牌名	有效成分	用量 L, KG / Ha	用量 L, KG / Mu	用药时期	寄生霜霉菌		立枯丝核菌	十字花科白粉菌
					在出苗后，喷洒于茎叶			
瑞士先正达作物保护有限公司 Swiss Syngenta Crop Protection Co., Ltd.	200g/L氟唑菌酰胺	0.9	0,060	花期初期， 茎出现感染	+	+++	-	++
江苏剑牌农化股份有限公司 Jiangsu Sword Agriculture Chemicals Co., Ltd.	43%腐霉利	0,9	0,060	侵染初期	++	+++	+	+
江苏剑牌农化股份有限公司 Jiangsu Jianpai Agricultural Chemical Co., Ltd.	45%异菌脲	1,5	0,100	侵染初期	++	+++	-	+
巴斯夫欧洲公司 BASF Europe Co., Ltd.	50%啶酰菌胺	0,6	0,040	侵染初期	+	+++	-	+
四川润尔科技有限公司 Sichuan Runer Technology Co., Ltd.	80%代森锌 Z-78	1,5	0,100	侵染初期	++	++	-	+
江苏蓝丰生物化工股份有限公司 Jiangsu Lanfeng Biochemical Co., Ltd.	36%甲基托布津		1500 Doppelte Flüssigkeit	侵染初期	++	++	-	+++
美丰农化有限公司 Meifeng Agricultural Chemical Co., Ltd.	80%多菌灵	1,8	0,120	侵染初期	++	++	-	++
拌种剂								
沈阳化工研究院(南通)化工科技发展有限公司 Shenyang Chemical Research Institute (Nantong) Chemical Technology Development Co., Ltd.	70%恶霉灵		0.1-0.2kg/100kg Samen	拌种				+++

## 4.8. 油菜种植中的害虫防治

### 油菜害虫

黄盆在油菜害虫防治中不可或缺。

简单描述：昆虫容易被黄色的花朵吸引，放置一个30x40大小或直径为30-40cm的黄盆，黄盆放置在田间边缘，选2-3个靠近灌木/树篱的位置，始终保持与叶丛齐平的高度，让黄盆随着叶片“长高”。黄盆中放入水，水中溶解少量洗洁精，这样水的表面张力减小，害虫无法在水面行走，会掉进水中淹死。每天对吸引的蚊虫量进行计数和记录，随后再在黄盆中重新装满水，为了定期换水，可以在黄盆旁边放一个10-15 L容量的水罐，盛放溶有洗洁精的水。

可以准备一个用于清理害虫的镊子，以及一个放大镜，用于甄别害虫种类。

黄盆必须用纺织网或纤维网覆盖，网眼的大小仅能使油菜害虫通过，蜜蜂、黄蜂及瓢虫等益虫无法进入。

### 油菜跳甲虫 (*Psylliodes chrysocephala*) 防治阈值

油菜跳甲虫（左图）的危害：幼虫（中图）啃食根部，成虫啃食叶片，使叶片出现孔洞（右图）。



**油菜跳甲虫防治阈值:**三周黄盆中可以收集到50个跳甲虫，10%的叶片被啃咬。或者开花期有4-10跳甲虫成虫/株。

### 油菜茎象甲 (*Ceutorhynchus napi*) 防治阈值

油菜茎象甲（左图）的危害：茎秆中幼虫啃食油菜茎秆（中图），进而导致植株茎秆劈裂或者形成S形的弯曲。



油菜茎象甲的防治阈值: 3天平均每个黄盆中收集到5只甲虫。

#### 油菜花斑茎象甲 (*Ceutorhynchus pallidactylus*) 的防治阈值

油菜花斑茎象甲（左）对油菜的损害：茎秆中幼虫（中）啃蛀。



油菜花斑茎象甲的防治阈值: 3天平均每个黄盆中收集到5只甲虫。

#### 油菜籽象甲的防治阈值 (*Ceutorhynchus assimilis/Ceuthorhynchus obstrictus*)

油菜籽象甲（左）对油菜的危害：幼虫啃食油菜荚，造成的损害较小（中），会导致空荚或豆荚在未发育好时早熟。



油菜籽象甲的防治阈值: 平均每个植株0.5-1个甲虫成虫。

#### 油菜露尾甲 (*Meligethes aeneus*) 防治阈值

油菜露尾甲 (左) 及其幼虫 (中) 啃食油菜花苞, 被损害的花苞会凋落, 仅留下茎秆 (右)。

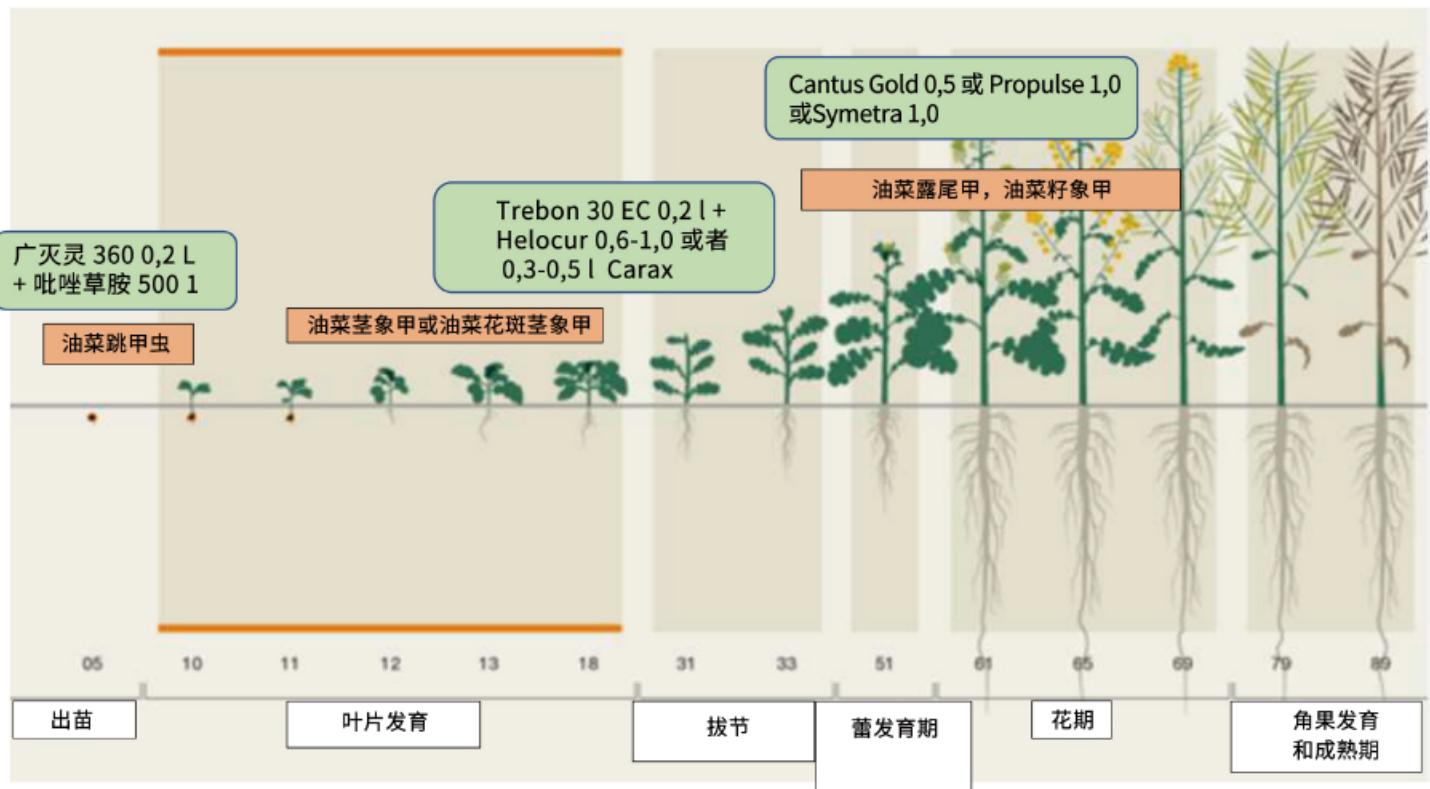


油菜露尾甲的防治阈值: 1-2 甲虫成虫/植株 (EC 51)

花期临近或花期初期, 4-6 甲虫成虫 (EC 55-57)

春油菜尤其容易收到害虫侵扰, 因为春油菜开花时, 田地里或园子里仅有少数其他种作物也同时开花。

## 油菜除草剂、杀菌剂及杀虫剂的使用时间



## 建议方案——油菜 I

油菜茎象甲、花斑茎象甲，早期油菜露尾甲

Cantus Gold 0.5 或 Propulse  
1.0 或 Symetra 1.0

Trebion 30 EC 0,21 +  
Helocur 0,6-1,0  
或 0,3-0,5 l Carax



BBCH 32

51

57

59

61

63-65

69

上述施药方案的蜜蜂毒性等级:

B2 危害较大

immer aktuell - [www.landberatung.de](http://www.landberatung.de)

B4 几乎无害

## 建议方案——油菜 II

油菜茎象甲、花斑茎象甲

Efilor 0.7 或 Orius 1.5 l

Karate 0,075 l +  
0,3-0,5 Carax 或 Toprex 0,4-0,5



BBCH 32

51

57

59

61

63-65

69

上述施药方案的蜜蜂毒性等级:

B2 危害较大

immer aktuell - [www.landberatung.de](http://www.landberatung.de)

B4 几乎无害

Karate的可选替代品: Hunter或其他II类拟除虫菊酯

## 油菜杀虫剂与杀菌剂结合使用

产品分类	II类拟除虫菊酯			I类拟除虫菊酯		类尼古丁/烟碱类	
	Karate Zeon	Trafo WG/Lambda WG	Hunter	Trebion 30 EC	Mavrik / Evure	Biscaya	Mospilan
油菜露尾甲 除治效果	-	-	-	++(+)	++	++	+(+)
温度要求	无	无	无	无	无	温	温
油菜茎甲虫/ 花斑茎甲虫	+++	+++	+++	+++	++	++	+(+)
蜜蜂毒性等 级** (solo)	B4	B4	B4	B2	B4	B4	B4
与水域的距 离要求	75% 5m	75% 5m	75% 5m	90% 10m	75% 5m	75% 1m	50% 1m
使用量 g/ml/ha	75	150	150	200	200	300	200

\*\* B4 = 能够保护蜜蜂等益虫；与水体的距离要求：在离水体x米时分别缩小-50%/75%/90%的漂移范围。

RGK = 油菜露尾甲

## 5.玉米

### 5.1. 施肥计划

#### 玉米栽培中的养分消耗

无论何种作物，在种植之前都应该了解，在相应的产量下，作物需要从土壤中汲取多少养分。只有这样才能确保高效施肥，需要施的肥料不仅仅是尿素和磷，还需要其他的营养成分，比如钙、镁、硫等，这些对作物生长发育以及最终产量都有非常重要的影响。

青贮玉米和籽粒玉米的平均养分消耗量 公斤/公顷 或 公斤/亩						
养分类型	青贮玉米 (28% TS) 每10000kg		籽粒玉米 (86% TS)			
	每10000 kg青贮产量		1000 Kg 粒粒		1000 Kg 穗秆	
	Kg/ha	Kg/Mu	Kg/ha	Kg/Mu	Kg/ha	Kg/Mu
氮 N	30 - 40	2 - 2,66	12 - 16	0,8 - 1,06	5 - 9	0,33 - 0,6
磷酸盐 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	15 - 25	1 - 1,66	6 - 11	0,4 - 0,73	5 - 7	0,33 - 0,46
钾 K <sub>2</sub> O	35 - 50	2,33 - 3,33	4 - 6	0,26 - 0,4	15 - 25	1 - 1,66
镁 MgO	7 - 13	0,46 - 0,86	2 - 3	0,13 - 0,2	2 - 4	0,13 - 0,26
钙 CaO	10 - 18	0,66 - 1,2	2 - 3	0,13 - 0,2	5 - 7	0,33 - 0,46
硫 S	3 - 5	0,2 - 0,33	k.a *	k.a *	k.a	k.a

k.a\* 没有说明

上述表格中描述了玉米（如籽粒玉米每1000kg产量）的养分消耗量，可以认为，在8000 kg/ha 或 533 kg/亩 的产量下，需要从田地中汲取约96-128kg 或 6.4-8.53 kg/亩 的氮。

#### 玉米栽培中肥料需求的判定

土壤分析是施肥计划的基础！玉米的养分需求高峰期在花期前10-15天到花期后25-30天的一段时间，这一时期的养分需求量占生长总需求量的70-80%。在实践中，磷，钾，镁作为根系肥料，需要混合在种子中；氮肥可以分开放，播种时施70%，单叶阶段施 30%。在规划施肥时，必须考虑播种日期、出苗情况和天气变化。

施肥中可以单施矿物肥料，或者有机肥料与矿物肥料结合使用。因为畜禽种类和产粪方式不同，有机肥料（粪液、干肥、粪便）养分含量波动很大，所以需要进行营养成分分析。另外，有机肥料虽是完全肥料，但其中微量元素含量较低。

#### 磷肥

玉米对磷酸盐的需求量很高，在早期发育阶段尤其重要，磷的吸收能力低，易被土壤固定。根据土壤的构成，推荐根系施肥量（播种时）为70-90 kg/ha （4.66-6 kg/亩）。

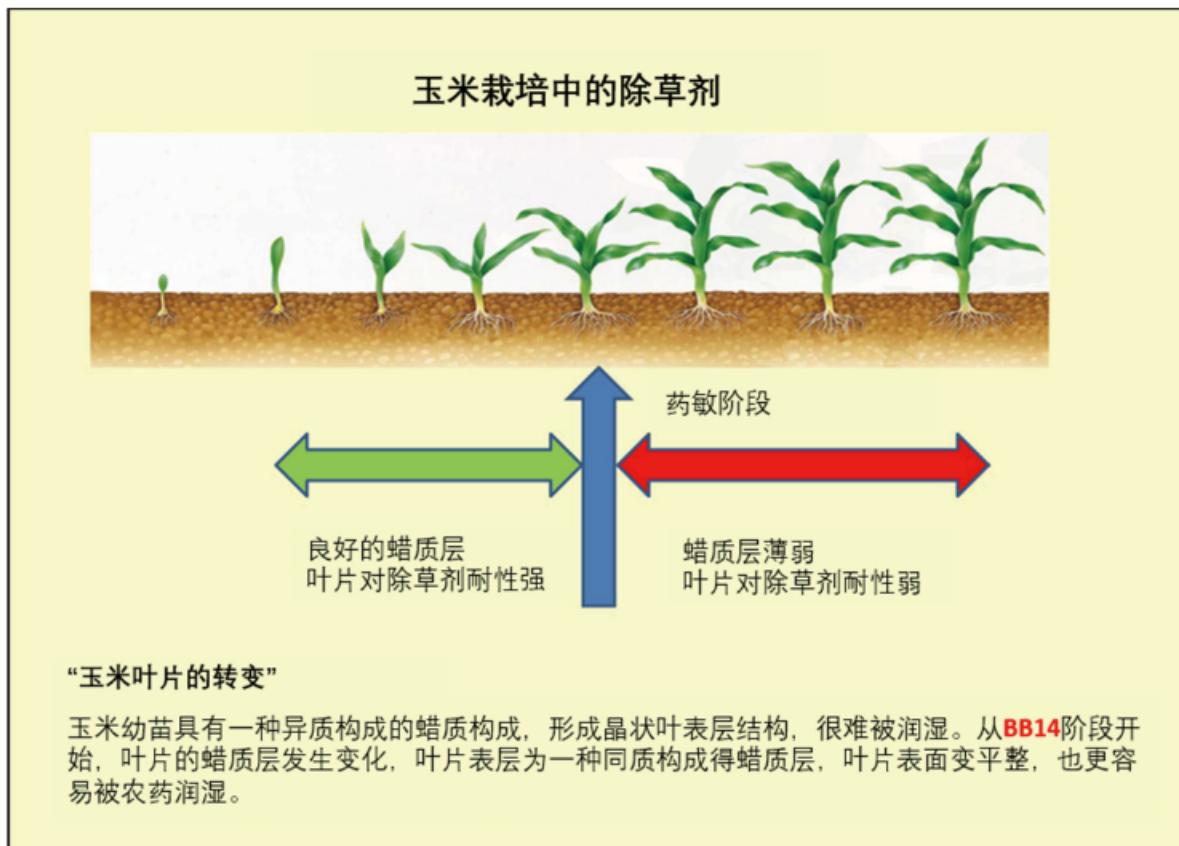
#### 钾肥

玉米对钾的需求量为：每 55-65 t/ha 青贮玉米产量或每 90-110 dt/ha (600-700 kg/亩) 粒粒玉米产量需要氧化钾 (K<sub>2</sub>O) 240-300 kg/ha。

硫的需求量约为 20-40 kg/ha (1.5-2.5 kg/亩)，可以通过土壤中的矿化有机物得到有效满足，如果出现缺硫的情况，可以在播种时施硫酸钾 (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

镁的需求量约为 30-50 kg/ha (2.0-ca. 3.0 kg/亩)，如果不能通过基本肥料满足该需求，就必须要使用含镁肥料，这里最为推荐含镁元素的天然石灰肥料。

## 5.2. 玉米栽培中的阔叶杂草治理



### 玉米栽培中难以除治的阔叶杂草

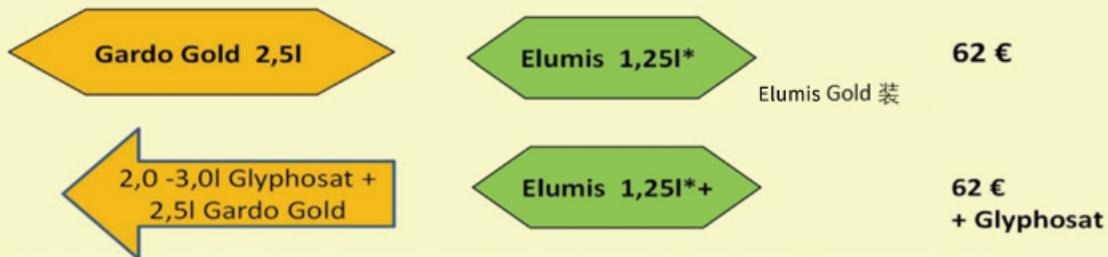
- 蓼 (Carduus): 可以用Callisto/Mikado烧死，在出现“嵌套”时用66.66-80ml/亩 (1.0-1.2 l/ha)的Lontrel+66.66 ml/亩 (1.0 l/ha)的油混合，在植株长至15-20cm高的时候使用。
- 水辣蓼 (Persicaria amphibia): 使用13.33g/亩 (0.2kg/ha) Arrat (含三氟甲磺隆 250g/kg, 麦草畏500g/kg) + 66.66 ml/亩 (1.0 l/ha) Dash (含甲酯406 g/l, klearfac AA- 270 (阴离子磷酸酯表面活性剂) 244 g/L) 或 83.33 g/亩 (1.25L/ha) Elumis (含硝磺草酮 75 g/l, 烟嘧磺隆 30 g/l) + 1.33g/亩 (20 g/ha) Peak (含氟磺隆 750g/kg) , 可以有效抑制。
- 偃麦草 (Elymus repens): 在当今农业现代化的环境下，这种杂草在农业用地中不再常见。如果出现，可以在播种前（叶片还没有形成规模的时候）使用含草甘膦成分的产品除治，或在偃麦草的3叶阶段之后，使用Cato (含玉嘧磺隆250g/kg) ，用量2.66 g/亩 (40-50g/ha), Motivell Forte (含烟嘧磺隆 60 g/l) ，用量66.66 ml/亩 (1.0 l/ha) 或者MaisTer (含甲酰胺磺隆 31.5 g/l, 碘甲磺隆 1,0 g/l, 噻酮磺隆 10 g/l, 环丙磺酰胺 15g/l ) ，用量 8.33g/亩 (125g/ha)，进行除治。

- 田旋花(Convolvulus arvensis): (这种杂草的出现说明泥土中钙少钾高, 如果大量田旋花生长, 建议对土壤进行检查。) 使用Mais Banvel WG (含麦草畏 700g/kg, 用量 33.33g/亩 (0.5kg/ha) ) 或Arrat (含三氟甲磺隆250g/kg, 麦草畏500g/kg, 用量 13.33g/亩 (0.2kg/ha) +Dash (含甲酯406 g/l, klearfac AA- 270 (阴离子磷酸酯表面活性剂) 244 g/L, 用量 66.66ml/亩 (1.0 l/ha) 在田旋花茎长约10-20cm的时候除治, 使用时要求夜晚温度>10°C!)
- 禾属杂草(Sorghum): 稗, 狗尾草, 马唐, 高粱或其他的禾属植物: 使用Spectrum Gold (含精二甲酚草胺 280g/l, 特丁嗪 250 g/l, 用量3 L/ha (200ml/亩) )/ Dual Gold (含精异丙甲草胺960 g/l, 用量 1,25 L/ha (83,33 L/亩)) / Cato (含玉嘧磺隆 250 WG, 用量 50g/ha (3,33g/亩)) + 农药助剂 (FHS) 0,3 l/ha (20ml/亩)

## 玉米栽培中的除草剂——推荐方案1

-2种用药方法- 喷洒顺序-

与水体的距离: 1m



\* 后茬作物: 若要种植萝卜等根块作物, 需要事先进行犁地



也可以使用ElumisExtra

## 其他的除草方案

除草剂	有效成分	含量 g/l 或 kg	用量 l 或 kg/ha	BBCN
Gardo Gold	特丁嗪	188	4	VA/NA
	精异丙甲草胺	313		

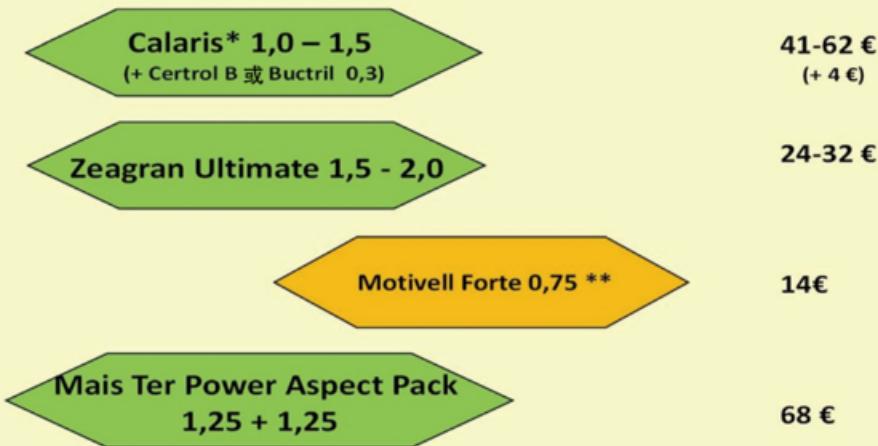
适用杂草: 芥菜; 油菜; 多年生山靛; 睫毛牛膝菊; 藜; 猪殃殃;  
桃叶蓼; 扁蓄; 卷茎蓼; 龙葵; 三色堇; 野芝麻; 野黍

Elumis	烟嘧磺隆	30	1,5	12 bis 18
	硝磺草酮	75		

适用杂草: 芥菜; 油菜; 睫毛牛膝菊; 灰藜; 洋甘菊; 猪殃殃; 蓼草;  
桃叶蓼; 卷茎蓼; 龙葵; 三色堇; 天竺葵;

## 玉米栽培中的除草剂——推荐方案2

与水体的距离: 1m



\* 使用后, 后茬不能种植ZR, A型大豆及豌豆!!

\*\* + 对大穗看麦娘有效



## 玉米除草剂的有效活性谱

药剂	有效成分	含量 g/l 或 kg	用量 l 或 kg/ha	BBCH
Calaris	硝磺草酮 特丁嗪	70 330	1,5	11-18

适用杂草: 芸菜; 油菜; 睫毛牛膝菊; 黍; 洋甘菊; 旱辣蓼;  
桃叶蓼; 扁蓄; 卷茎蓼; 龙葵; 三色堇; 马唐; 稗

Buctril	BromoxynOil	225	1,5	14-16
---------	-------------	-----	-----	-------

适用杂草: 芸菜; 睫毛牛膝菊; 黍; 洋甘菊; 卷茎蓼; 龙葵; 野芝麻;

Zeagran ultimate	BromoxynOil	100	2	12-16
	特丁嗪	250		

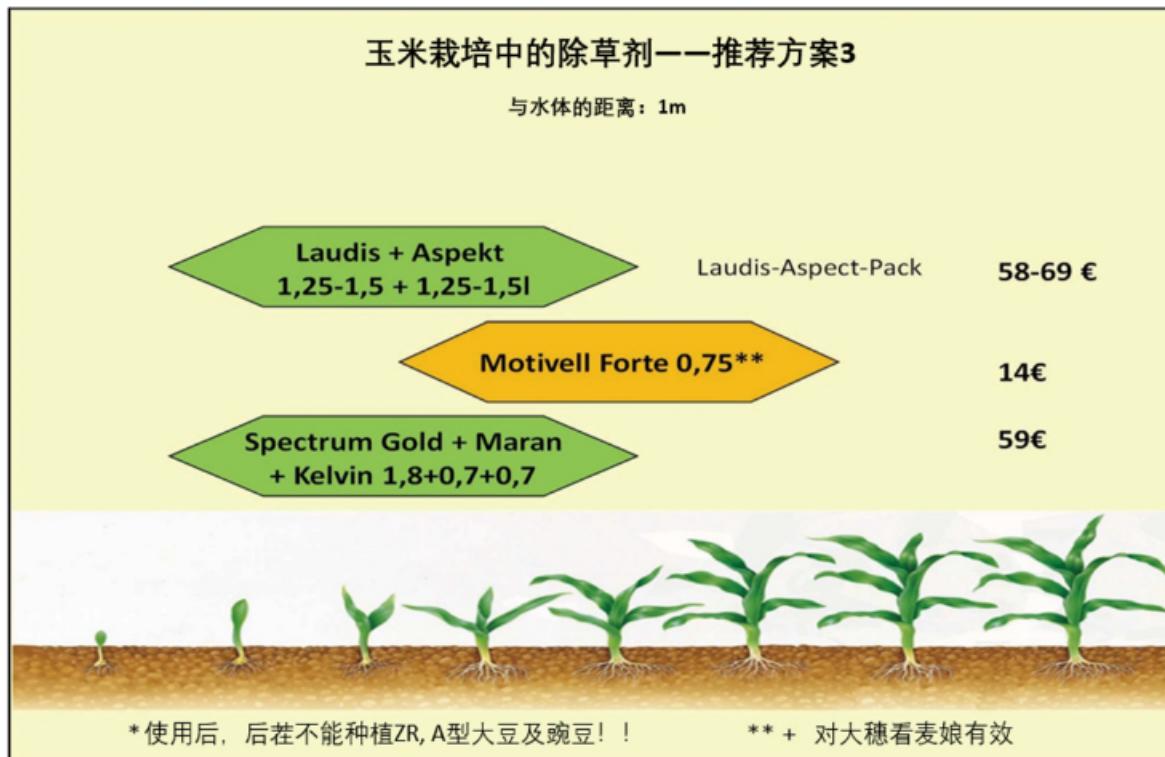
适用杂草: 芸菜; 油菜; 多年生山靛; 睫毛牛膝菊; 黍; 洋甘菊; 猪殃殃;  
桃叶蓼; 卷茎蓼; 龙葵; 三色堇; 天竺葵; 野芝麻

Motivell Komplett	烟嘧磺隆	60	0,6	12-14
----------------------	------	----	-----	-------

适用杂草: 芸菜; 油菜; 多年生山靛; 洋甘菊; 猪殃殃;  
桃叶蓼; 旱辣蓼; 龙葵; 三色堇; 天竺葵; 野芝麻; AFU;  
狗尾草; 稗; 偃麦草

Maister- Power Aspect	碘甲磺隆	1	1,5	11-18
	甲酰胺磺隆	30		
	噻酮磺隆	10		
	氟噻草胺	200	1,25	
	特丁嗪	330		

适用杂草: 芸菜; 油菜; 多年生山靛; 洋甘菊; 猪殃殃;  
桃叶蓼; 旱辣蓼; 龙葵; 三色堇; 天竺葵; 野芝麻;  
狗尾草; 稗; 偃麦草; 丝路蓟



药剂	有效成分	含量 g/l 或 kg	用量 l 或 kg/ha	BBCH
Laudis + Aspect	环磺酮	100	1	12-18
	氟噻草胺	100	1	
	特丁嗪	40		

**适用杂草:** 芸菜; 油菜; 多年生山靛; 洋甘菊; 猪殃殃;  
桃叶蓼; 旱辣蓼; 龙葵; 三色堇; 天竺葵; 野芝麻; 狗尾草; 碱; 偃麦草

Motivell Komplett	烟嘧磺隆	60	0,6	12-14
-------------------	------	----	-----	-------

**适用杂草:** 芸菜; 油菜; 多年生山靛; 洋甘菊; 猪殃殃;  
桃叶蓼; 旱辣蓼; 龙葵; 三色堇; 天竺葵; 野芝麻; 狗尾草; 碱; 偃麦草

Spectrum Gold + Maran + Kelvin	精二甲酚草胺	280	1	
	特丁嗪	250	2,5	
	硝磺草酮	100		
Kelvin	烟嘧磺隆	40	1,5	

适用杂草：苋菜；油菜；多年生山靛；洋甘菊；猪殃殃；桃叶蓼；旱辣蓼；龙葵；三色堇；天竺葵；野芝麻；狗尾草；

**玉米栽培中的除草剂——推荐方案4  
用于水域保护区，不含硫代巴比土酸和异丙甲草胺**

与水体的距离：1m

#### 其他玉米栽培中的广效除草剂

药剂	有效成分	含量 g/l 或 kg	用量 l 或 kg/ha	BBCH
Dual Gold	精异丙甲草胺	960	1	12-18
Stomp Aqua	二甲戊乐灵	455	1	12-18
Arrigo + Trend FHS	烟嘧磺隆；砜嘧磺隆	455	0,35	12-18

#### 5.3. 玉米栽培中的杀虫剂

玉米栽培中最为重要的害虫是玉米螟（*Ostrinia nubilalis*）。虫害形成：初期在叶片上出现轻微点蚀，接着茎秆上出现孔洞，孔口堆有大量粪渣，茎秆内部的蛀蚀通道向上到雄穗部分，向下到茎秆根部，此外玉米的胚轴和谷粒之间也会有蛀蚀。

夏季末，雄穗会出现折断，更严重的是秸秆在玉米棒以下的部分折断，使得收割困难。另外所有被蛀蚀的部位都容易生长真菌。

**生物特点：**六月至七月中旬，雌蛾出现在玉米叶片的中部和上部进行产卵，卵块呈鱼鳞状，从中孵化出的幼虫会迅速扩散至相邻的叶片上，并蛀蚀主茎。



利用化学杀虫剂防治应当在螟蛾出现的高峰期或第一批幼虫刚刚孵化的时候。除此之外，还可以采取在被感染的玉米茬下进行深耕的间接手段，以防止螟蛾在来年再次出现。

**表格：玉米栽培中的杀虫剂**

害虫类型	杀虫剂	有效成分	含量 (g/l 或 kg)	用量 l/ha	EC- 发育阶段	蜜蜂毒性 等级
玉米螟	Coragen	Chlorantraniliprole	200	125	螟蛾产卵期到孵化期 间隔14d	B4
玉米螟	Decis forte	Deltamethrin	100	75	15 - 79	B2
瑞典秆蝇 和蚜虫	Hunter	Lambda-Cyhalothrin	50	150	11 - 13	B4
瑞典秆蝇 和蚜虫	Karate Zeon	Lambda-Cyhalothrin	100	75	11 - 13, 间隔14d	B4
瑞典秆蝇 和蚜虫	Lamdex forte	Lambda-Cyhalothrin	50	150	11 - 13	B4
玉米螟	Steward	Indoxacarb	300	125	从螟蛾出现的高峰期 开始使用	B4
瑞典秆蝇 和蚜虫	SpinTor	Spinosad	480	200	14 - 59	B1

用水量 300 l/ha

## 5.4. 玉米栽培中的杀菌剂

杀菌剂	病害	有效成分	FRAC (国际 杀菌剂抗性 治理委员会)	含量(g/l, o.kg)	用量 l/ha	EC 发育 阶段
Retengo Plus	玉米大斑菌病	氟环唑	G1	50	1,5	31-65
		唑菌胺酯	C3	133		
Prosaro	玉米镰孢菌 (感染玉米棒 和茎秆)	戊唑醇	G1	125	1	33-69
		丙硫菌唑	G1	125		
Propulse	玉米大斑菌病 玉米球梗孢	丙硫菌唑	G1	125	1	31-70
		氟吡菌酰胺	C2	125		

## 附件

---

### I. 杀虫剂使用中的蜜蜂毒性保护

---

蜜蜂死亡是一个全球性的问题，为了能从一定程度上把握这个问题，对杀虫剂按照其对蜜蜂的危害进行了等级划分。

- B1 该杀虫剂对蜜蜂有较大的毒性，不可以在作物（及杂草）的花期或传粉期使用。
- B2 该杀虫剂对蜜蜂有较大的毒性，但可以在蜜蜂结束每日飞行后及晚上11: 00之前使用，在该时间段之外，不得在处于花期或传粉期的作物（及杂草）上使用。
- B3 按规定使用，不会对蜜蜂造成危害。
- B4 该杀虫剂在不超过规定使用量或规定的使用浓度的情况下，不会对蜜蜂造成危害。部分该等级的杀虫剂在与一些特定的杀菌剂混合使用的时候，会从B4转变成B2，只能在蜜蜂结束每日飞行之后及晚上11: 00之前使用。

原则上来说，所有的杀虫剂都应该在蜜蜂结束每日飞行后使用，一般是在太阳落山后。

## II. 在施肥或喷洒农药时通过距离控制对地表水进行保护

---

应当避免肥料或杀虫剂进入水体。

**施肥或喷洒农药造成水土污染的原因：**

- 拖拉机司机在施药或施肥时出现操作失误直接导致。
- 在不合适的天气条件下施药或施肥。
- 施药或施肥设备技术条件差 (缺少维修维护)。
- 过度施药。
- 由于土壤管理不善导致微生物活性低下，阻碍养分吸收和农药中有效成分的分解。
- 使用对环境有害或在土壤中难以分解的农药，如阿特拉津、咪草烟、氟磺胺草醚、乙草胺等。
- 腐殖质含量低，农药和养分无法结合。
- 对农药和肥料以及种子包装容器的处置不专业。没有正确清洁包装容器，将其丢在水沟或其他自然环境中（不重视，或缺乏认识）。

### 避免施肥或喷洒农药中环境污染的措施

---

定期对拖拉机操作人员和农业管理人员进行作物种植方面的理论和实践培训：

- 进行有关设备操作的技术培训，结业颁发技能证书，每隔2-3年，对参与者进行再培训。
- 负责任地使用肥料或农药。
- 每隔2-3年找第三方独立机构对施肥或喷洒农药的设备进行技术评估。
- 用专业方式清空及清洗农药容器，设立处理PPE材料的肥料或种子容器的系统。
- 正确使用施肥机和农药喷洒设备，定期检查设备的操作安全性。
- 管理人员要定期检查，确保设备技术条件完好。
- 至少每年检查一次播撒率是否正确。
- 一个在中国经常观察到的现象：在喷洒农药过后，缸中剩余的农药常常被倒在水沟里或者街道上。

### 更多在施肥施药期间对水体、生物群落、空气等进行环境保护的措施：

- 在水体沟渠的边缘（路堤顶部边缘）修建车道。
- 喷嘴在目标区域上方最佳喷杆高度为50cm。
- 使用能够减少损耗的喷洒技术/喷嘴（减少75%-90%的偏移）。
- 选择合适的喷洒压力和液滴尺寸。
- 关闭外部喷嘴，在喷嘴杆或盲盖的末端插入长距喷嘴，以避免重叠。
- 喷嘴杆末端的边缘喷嘴可以防止农药扩散在附近的水体或者田地上。
- 在田地或水体边缘降低喷洒压力。
- 如果风向不利，可以降低喷杆高度（例如：从50cm降低至35-40cm）。注意：在这种情况下喷洒锥即喷洒范围将变小。

喷洒角度	在不同喷嘴高度下，目标区域的理论喷洒范围 (cm)				
喷嘴杆高度	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	70 cm
110 °	85,7	114	143	171	200
120 °	104	139	173	208	243

- 降低（打药机）行驶速度。
- 注意喷洒农药时的天气条件：
  - 空气温度 < 22 °C, 温度较高，会导致喷雾液滴蒸发，喷雾越细，蒸发越快。
  - 相对空气湿度不应低于60%，干燥空气会像海绵一样吸收喷雾液滴。
  - 风速最快不超过5m/秒，（可使用测风仪），以防止喷洒时漂移。

### III. 清洁田间喷雾器

---

在喷洒过含有磺酰脲类及生长素的除草剂之后，如果接下来需要使用同样的田间喷洒设备给油菜或甜菜喷洒农药，则需要事先对喷洒设备进行彻底的清洗。尤其是含有磺酰脲类的除草剂，如 Atlantis、Broadway、Pointer SX、Gropper SX、Artus、和Attribut 等。即使是微量残留，也会对油菜、豆类及根块作物产生不可逆的损害。使用悬浮剂时，桶内和管道中也会残留沉淀，您可以用以下清洁剂（举例）定期给喷雾器清洗：

All Clear extra 滴0.5L 在 100L 的清洗溶液中

或 Agroclean 滴100 g 在 100L 的清洗溶液中

或 Agro-Quick 滴2L在 100L 的清洗溶液中

在清洗难以溶解的磺酰脲类农药残留时，有必要在以上提到的清洗剂里再添加一些氨水。

将稀释后的残留量（包括清洗液）喷洒在最近一次处理过的田地上！！！

绝不可以将喷洒设备清洗液倒在院子里或者路边。

IV. 生产用于作物保护的混料桶

水中混料的正确顺序

A: Fe 固体，颗粒

1. 固体肥料
2. 水分散粒剂，可溶粒剂，可溶粉剂和可湿性粉剂



B: 液体产品中的固体颗粒

3. 悬浮剂，悬乳剂，和微囊悬浮剂



C: 已经溶解的有效成分

4. 可溶液剂和油分散制剂
5. 农药助剂（非AHL）
6. 水乳剂和乳油
7. 液体肥料/微量元素

## V. 肥料中的养分含量

### 矿物肥中的养分含量(kg/100kg)

获得养分组成与土壤及作物养分需求相符的肥料非常重要。

肥料名称	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	S	Kalkwert CaO
Kalkammonsalpeter (KAS)	27			4		-13
YaraBela Nitromag	27			4		-13
Harnstoff (HST)/ Piagran	46					-46
Ammonnitrat-Harnstoff-Lösung (AHL)	28					-28
N-Düngerlösung mit Schwefel	28				5	-30
YaraBela ASS 26-14	26				14	-51
Ammonsulfatsalpeter	26				14	-51
Schwefelsaures Ammoniak	21				24	-63
Alzon/Basammon stabil	25				13	-51
YaraBela Optimag 24	24			8	6	-36
YaraBela Sulfan	24				6	-36
Piasan	25				6	-36
Diammonphosphat	18	46				-38
Monoammonphosphat	12	52				-37
Triplesuperphosphat		45				-3
Korn-Kali / Kamex			40	6	4	0
60er Kali			60			0
Kalimagnesia			30	10	17	0
Magnesia-Kainit			11	5	4	0
Kieserit granuliert				25	20	0
Kieserit fein				27	22	0
Bittersalz				16	13	0
Rhe-Ka-Phos 9+25		9	25		6	0
Rhe-Ka-Phos 20+30		20	30		2	0
Thomaskali 7+21+3		7	21	3	2	22
Thomaskali 10+20+3		10	20	3	2	24
Thomaskali 12+18+3		12	18	3	2	24
Thomaskali 10+15+3		10	15	3	2	33
Kohlensaurer Kalk 70+15				7		49
Kohlensaurer Kalk 50+25				12		44
Kohlensaurer Kalk 50+35				17		51
Carbokalk 28	0,1	1,4	0,08	1,2	0,25	25

## 叶片肥料的养分含量 (g/kg)

单一肥料	使用量 kg/ ha 或l/ha	养分含量 g/kg, l												
		N	Ca	P2O5	K2O	Na	S	B	Cu	Fe	MgO	Mn	Mo	Zn
PHYTAVIS Bor	2,0 – 3,0							150						
Lebosol Bor	2,0 – 3,0							150						
PHYTAVIS Mangan-Chelat	1,0 – 2,0											79		
Lebosol Mangan 500 SC	0,5 – 1,0											500		
Lebosol Mangan-nitrat 235	0,5 – 2,0	120										235		
Lebosol Kupfer 350 SC	0,25 – 0,75								235					
Lebosol Kupfer-Chelat	1,0 – 2,0	75							90					
Lebosol MagSoft SC	1,0 – 3,0						240				345			
Epsotop Bittersalz	4,0 – 10,0						130				160			

作物专用肥料	使用量 kg/ l	养分含量 g/kg, l													
		N	Ca	P2O5	K2O	Na	S=3	B	Cu	Fe	MgO	Mn	Mo	Zn	Se
PHYTAVIS Getreide Plus	2,5 – 3,0							17	52			272		100	
PHYTAVIS Triple Mix Plus	1,0 – 1,5								48			281	5	140	5
PHYTAVIS Triple	2,0 – 3,0	118							20			150		75	
YARA Vita Getreide	1,0 – 2,0	64							50		250	150		80	

<b>YARA Vita Raps</b>	2,0 – 4,0	69	103				50			133	70	4		
<b>YARA Vita Kombiphos</b>	3,0 – 5,0			440	75					67	10		5	
<b>YARA Vita Mais</b>	3,0 – 5,0			440	75					67			46	
<b>Epsso CombiTop</b>	4,0 – 10,0						340			130	40		10	
<b>Epsso Micro-Top</b>	4,0 – 10,0						310	9		150	10			
<b>Complesal Micromix</b>	Nach Anleitung	71			142		85		14,			28,4	0,28	22,3
<b>Complesal Macromix</b>	dto	241		241	181			0,3	0,8	1,5		0,8	0,01	0,8
<b>Complesal P-Max</b>	dto	150		450				0,3	0,7	1,4		0,7		15
<b>Complesal B-max</b>	dto	15					30	85						

## 有机肥料中的养分含量

下萨克森州农业部  
Niedersachsen  
Stand 18.06.2018

新鲜畜禽固体粪肥中的养分含量，单位kg/t（已扣减存储损耗）

新鲜畜禽液体粪肥中的养分含量，单位kg/t（已扣减存储损耗）

动物类型	肥料形态	肥料种类	TS	有机物	N	NH <sub>4</sub> -N	P2O5	K <sub>2</sub> O	根据肥料条例，最大施肥N损耗 [%]
			[%]	[%]	[kg/t 或 kg/m <sup>3</sup> ]				
牛	液体粪肥(尿液与粪便混合)	小牛粪	4	3	3,8	2,1	2,1	5,1	18
		育肥牛粪	10	8	4,8	2,6	2,1	4,5	18
		奶牛/小奶牛粪（拴绳圈养）	10	8	4,4	2,3	1,8	5,7	18
		奶牛/小奶牛粪（自由圈养）	8	6	3,7	1,7	1,5	4,5	18
	液体粪肥(仅尿液)	牛尿	2	1	3,0	2,7	0,3	6,0	14
猪	液体粪肥(尿液与粪便混合)	牛粪	23	17	5,0	0,5	3,2	8,0	14
		仔猪粪，标准	4	3	4,6	2,7	2,2	3,5	13
		仔猪粪，N/P red.	4	3	4,2	2,5	2,0	3,4	13
		仔猪粪，stark N/P red.	4	3	4,0	2,4	1,8	3,4	13
		肉猪粪，平均	6	5	5,5	3,3	2,7	3,6	13
		肉猪粪，自动拌食/传感器喂食，标准	7	5	7,2	4,3	3,7	4,4	13
		肉猪粪，自动拌食/传感器喂食，N/P red.	7	5	6,9	4,2	3,2	4,3	13
		肉猪粪，自动拌食/传感器喂食，stark N/P red.	7	5	6,2	3,7	3,0	4,1	13
		肉猪粪，液态喂养，标准	4	3	4,9	3,0	2,5	3,1	13
		肉猪粪，液态喂养，N/P red.	4	3	4,7	2,8	2,2	3,0	13
		肉猪粪，液态喂养，stark N/P red.	4	3	4,3	2,6	2,0	2,9	13
		母猪粪，标准	4	3	4,5	2,7	2,6	2,5	13
		母猪粪，N/P red.	4	3	3,9	2,4	2,2	2,5	13
		母猪粪，stark N/P red.	4	3	3,7	2,3	2,0	2,5	13
	液体粪肥(仅尿液)	猪尿	2	1	3,0	2,4	0,7	5,8	14
	固体粪肥	猪粪	25	19	6,0	0,5	6,5	7,0	14
禽类	干粪	鸡干粪，标准	50	38	22,2	4,7	19,8	17,9	17
		鸡干粪，N/P red.	50	38	21,0	4,4	16,9	17,9	17
	禽类粪便	鸭粪	30	23	7,0	1,4	7,1	7,0	17
		鹅粪	30	23	8,0	1,9	6,5	11,0	17
		小鸡粪，标准	50	38	27,0	6,6	21,0	19,5	17
		小鸡粪，N/P red.	50	38	25,0	6,1	17,0	19,5	17
		火鸡粪，标准	60	45	21,4	4,3	20,6	19,7	17
		火鸡粪，N/P red.	60	45	20,1	4,0	15,6	18,5	17
其他	固体粪肥	绵羊、山羊粪	30	23	8,0	0,7	6,0	12,0	9
		兔粪	30	23	18,0	0,7	19,0	9,3	9
		马粪	30	23	4,0	0,3	3,3	10,7	9

## 说明：

平均：由不同喂养方式（液态喂养、自动拌食喂养/传感器自动喂养）计算所得

标准：预施肥，普通饲料

N/P red.=低粗蛋白和低磷饲养 (DLG第199卷)

Stark N/P red.=饲养中进一步降低粗蛋白和磷 (DLG第199卷)

## 下萨克森农业部规定的有机肥N含量标准

在最佳条件下有机养分载体中氮的作用（占所有氮含量的%）（2017.07.02）

肥料的动物来源或产肥物	氮标准量 % (建议) 由下萨克森州农业部规定 <sup>1)</sup>			肥料条例规定的 最低N含量
	1	2	3	
	谷物 油菜 牧场 <sup>2)</sup> 填闲作物	块根作物 玉米	所有农作物	4
(工厂)发酵残渣	液体肥≤15% TS	60% <sup>3)</sup>	70%	50%
	固体肥>15%	30%	50%	30%
城市污泥	液体肥≤15% TS	30%	30%	30%
	>15% TS	25%	25%	25%
堆肥		10%	10%	5%
绿肥		3%	3%	3%
蘑菇培养基		10%	10%	10%
液体粪肥(混合)	牛粪	60%	70%	50%
	猪粪	70%	80%	60%
	禽类粪			
液体粪肥(仅尿液)		90%	90%	90%
固体粪肥	猪	30%	50%	30%
	牛，马，山羊， 绵羊	25%	40%	25%
	禽类，家兔	30%	60%	30%
HTK		60%	80%	60%
牧场废料		25%	25%	25%

1) 该建议以在下萨克森州不同地区的长期试验为依据

2) 七月份起，牧场或草场施有机肥时，N含量可以减少10%

3) 在没有常年施有机肥的地方：50%

4) 该最低氮含量标准依据为2016.05.26日颁布的肥料条例附件3

## VI 不同小麦品种的选择依据

### 农业因素

- 抗性、品质和用途在品种选择上有着决定性的作用，是小麦种植成功的关键。
- 区位因素
- 轮作
- 播种方式（传统播种，覆盖播种或直接播种）

### 种子特性、基因遗传和生产潜力

- 用途：用作做面包、饼干或饲料的小麦
- 小麦消费品质
  - 蛋白质含量
  - 降落值
  - 沉降值
  - 百公升重量
  - 烘干量
- 谷粒产量
- 成熟/收割期：早熟，正常，晚熟
- 倒伏情况
- 抗性
  - 小麦茎基腐病 (*Cercospora herpotrichoides*)
  - 小麦全蚀病 (*Gaeumannomyces graminis*)
  - 白粉病 (*Erysiphe graminis*)
  - 小麦壳针孢叶枯病 (*Septoria nodorum*)
  - 黄斑叶枯病 (*Drechslera tritici-repentis*)
  - 小麦黄锈病 (*Puccinia striiformis*)
  - 小麦红锈病 (*Puccinia recondita*)
  - 小麦穗腐病

## VII. 作物栽培中的抗药性管理

### 有效成分组和抗性风险

组别	A AC- Case- 抑制剂	B ALS 抑制剂	C 光合作用 抑制剂	E PPO- 抑制剂	F 类胡萝卜素 合成抑制剂	G ESPS-抑制剂	K 细胞增长 抑制剂	N 脂质合 成抑制剂	O 合成长物 生长素
有效成分 (举例)	禾灵类和 烯草酮类	氟啶磺隆 丙苯磺隆 甲基二磺隆 甲磺隆 碘甲磺隆 氟胺磺隆 玉嘧磺隆 烟嘧磺隆 甲氧咪草烟	CTU (绿麦隆) 氯草敏 苯嗪草酮 嗪草酮 特丁草环	丙炔氟草胺 唑草酮 治草醚	吡氟酰草胺(F1) 广灭灵(F4) 苯草醚(F3) 三酮(F2)	草甘膦	二甲酚草胺 二甲草胺 氟噻草胺 二甲戊乐灵 吡唑草胺 敌草胺 烯草胺 拿草特 精异丙甲草胺	苄草丹 乙氯味草黄	MCPA ( $\alpha$ -甲-4-氯氨基乙酸) 滴丙酸 丙酸 氯甲草畏 氯氟吡啶酸 二氯吡啶酸 毒莠定 氟草烟 2,4-D
抗药性 风险	很高	高	中等偏上	低	低	中等偏低	中等	低	低
Resis- tente Unkraut- arten	大穗看麦娘 野燕麦 野芝麻 雀麦 黑麦草 剪股颖	大穗看麦娘 野燕麦 雀麦 剪股颖 黑麦草 剪	剪股颖 苋菜 龙葵 繁缕 藜 卷茎蓼	大穗看麦娘 剪股颖 苋菜 龙葵 繁缕 藜 卷茎蓼	全球适用： 马唐 稗 黑麦草属 雀麦属 一年生禾本科黍属 以及其他27种双子叶杂草	大穗看麦娘 (K1, K3) 黑麦草 (K3)			

## 除草剂抗药性风险有多高？

基于农业因素引起的抗性风险	小	中等	高
轮作	多样轮作	有限轮作，主要在冬、秋耕种	无轮作
土地耕作	使用耕犁，秋季集约除茬	使用耕犁，但是耕作粗放	免耕播种
使用除草剂前的杂草覆盖情况	杂草低矮，且少	中等	杂草旺盛
所在地区的抗药性情况	没有，暂时还没有出现抗药情况	仅仅对某几种有效成分出现疑似抗药情况	多种有效成分出现抗药性
进化压力	效率100%(比如通过使用两种以上有效成分的混合农药)	不使用有效成分组合，不更换有效成分，导致有效程度降低(低于99%)，进化压力增加	成为促进进化的“危险来源”
更换有效成分组的频次	每次轮作都进行更换	每年更换一次，与杂草生长代际一致	在“部分有效”的情况下，依旧在一种作物中多次使用某个有效成分组
杂草抗性的传播速度		传播速度慢（代谢抗性，牵涉到多个基因）	抗性传播速度快，TSR，单个基因点突变，通过花粉转运

Gefördert durch:



Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz

德国联邦食品、农业与  
消费者保护部



**GFA**  
CONSULTING GROUP  
Generalbeauftragter BMEL  
Büro Berlin

## 项目联系人



**Alejandro Figueroa**

项目负责人

📞 +86 151 0510 5074

✉️ [Alejandro.figueroa@afci.de](mailto:Alejandro.figueroa@afci.de)



**余颢婧**

项目助理

📞 +86 135 3074 0269

✉️ [jane.yuhaojing@afci.de](mailto:jane.yuhaojing@afci.de)



**张莉**

北京DLG农业科技服务公司经理

📞 +86 10 6590 6120

✉️ [leely@dlg.org.com](mailto:leely@dlg.org.com)



**刘天星**

项目助理

📞 +86 158 5110 7465

该项目受到了以下农业领域经济伙伴的支持：

---



**CLAAS**



**HORSCH**

**LEMKEN**  
The Agribition Company

**Muthing**

**POTTINGER**

**RAUCH**

wir nehmen's genau

### 项目执行方

---

**SKIAD**  
苏垦农发

**IAK**  
AGRAR CONSULTING

**DLG**  
International

**AFC**  
AGRICULTURE & FINANCE  
CONSULTANTS



## 中德农业示范园

中德作物生产与农业技术示范园