



麦类赤霉病毒毒素的研究

I. 上海地区麦类赤霉病的病原菌*

王玉琴 张文玲 孙冰 孔海明 吴经纶

(中国科学院上海植物生理研究所微生物室)

麦类赤霉病是我国长江流域的主要病害。带菌的麦种中含有影响人畜健康的毒素。1976—1978年我们在进行镰刀菌和其它霉菌分离鉴定时,对该类病麦进行了病原菌分离鉴定和致病性测定,为麦类赤霉病菌毒素的研究提供了依据。

材 料 和 方 法

一、分离样品

1976—1978年采集的大麦、小麦、元麦田间病麦和使人畜中毒的病麦,共107份。

二、菌种鉴定用培养基

主要采用 Booth^[1] 和 Райлло^[2] 的镰刀菌分类培养基。另外还用了以下两种培养基:

1. 麦粒培养基:取适量洗净煮涨的麦粒装入500毫升三角瓶中。用于诱发镰刀菌的有性世代。

2. 绿豆汁培养基:取绿豆50克、加蒸馏水1升煮沸10分钟,过滤。用于培养分生孢子。

三、镰刀菌的分离和鉴定

取30克病麦粒,用5%漂白粉消毒5分钟,用无菌水洗3次,种植在PDA平板培养基上,每个培养皿中放10粒,共10个培养皿。28℃培养3—5天后初步镜检出镰刀菌和其它霉菌。将菌株纯化后,挑取单个菌落接种在PDA斜面培养基上。为获得镰刀菌单孢子菌株,将初步纯化的菌株接种于绿豆汁培养基中,28℃振荡培养5天。用纱布滤除菌丝后,滤液经适当稀释后滴入融化并冷至45℃的半固体琼脂培养基中,摇匀,用灭菌毛细管吸取,琼脂凝固后在显微镜下(150×)截下含一个孢子的

一小段毛细管,表面灭菌后,置PDA平板上28℃培养3—5天后,从毛细管两端均长出菌落,挑入PDA斜面,供鉴定用。

四、镰刀菌的鉴定

按 Booth^[1] 和 Райлло^[2] 的分类系统进行鉴定。菌落颜色按 Ridgway 编:《Color Standards and Nomenclature》(1912)。

五、镰刀菌致病性的测定

在绿豆汁培养基中28℃振荡培养5天后的培养液,滤除菌丝体。将此含分生孢子的滤液适当稀释后供种植株用。

致病性测定在22℃温室中进行。以盆栽的扬麦1号小麦作测定植物。将扬花期的麦穗在上述滤液中浸湿后套上塑料袋保湿4天,对照用无菌水浸湿。在接种后7天检查发病情况。以发病率(病穗数/处理穗数)和病情指数(病穗的严重程度)表示菌株致病的严重程度。每一菌株的盆栽植株接种试验均设两个重复。

结 果 和 讨 论

一、分离出的镰刀菌的种类和分布

三年来共分离到镰刀菌属菌株3350株。经鉴定为7种:禾谷镰刀菌(*Fusarium graminearum*)、燕麦镰刀菌(*F. avenaceum*)、木贼镰刀菌(*F. equiseti*)、串珠镰刀菌(*F. moniliforme*)同色镰刀菌(*F. concolor*)、半裸镰刀菌(*F. semitectum*)、锐顶镰刀菌(*F. acuminatum*)。它们的分布情况见表1。由表1可见,禾谷镰刀菌为优势菌,占98%以上,其次是燕麦镰刀菌,

* 本文菌种鉴定工作承陈天海、姜广正两先生热心指导,焦瑞身先生提出宝贵意见,一并致谢。

表 1 不同年份、品种和种植地区的麦粒上镰刀菌的分布

		样品 份数	镰刀菌 总数	禾谷镰刀菌		燕麦镰刀菌		串珠镰刀菌		木贼镰刀菌		半裸镰刀菌		同色镰刀菌		锐顶镰刀菌	
				菌数	%	菌数	%	菌数	%	菌数	%	菌数	%	菌数	%	菌数	%
年 份	1976	34	1583	1567	98.98					3	0.18	1	0.06	12	0.75		
	1977	21	1061	1050	98.96	7	0.65			1	0.09	1	0.09			2	0.18
	1978	52	706	675	95.60	22	3.11	1	0.14	1	0.14	7	0.99				
麦种类	元麦	18	460	448	97.39	2	0.43			3	0.65	2	0.43	4	0.85	1	0.21
	大麦	36	1235	1212	98.13	12	0.97			1	0.08	1	0.08	8	0.64	1	0.08
	小麦	53	1655	1632	98.60	15	0.90	1	0.06	1	0.06	6	0.36				
种植地区	上加宝	45	1268	1249	98.50	8	0.63	1	0.07	1	0.07	7	0.55	2	0.15		
	川南奉	31	984	952	96.74	17	1.72			3	0.30	2	0.20	10	1.01		
	松金青	17	617	614	99.51	1	0.16									2	0.32
	崇明	14	481	477	99.16	3	0.62			1	0.20						

其余总计不超过 1%。由致病性测定结果(表 2)看出,致病性最强的也是禾谷镰刀菌。无菌水处理的对照麦粒未发病,表中未列出。因此,可以认为上海地区大麦、小麦、元麦的主要致病菌是禾谷镰刀菌。值得注意的是,串珠镰刀菌在我们的调查中只分离到一株,但该菌据报道是辽宁、山东等地麦类作物的主要致病菌之一。这可能是由于地区不同,温湿度变化较大,因此镰刀菌的分布和种类差异亦较大。

表 2 7 种镰刀菌对扬麦 1 号小麦的致病性

菌 名	致 病 性	
	发病率(%)	病情指数(%)
禾谷镰刀菌	100	95.0
燕麦镰刀菌	100	73.5
锐顶镰刀菌	100	69.1
木贼镰刀菌	100	86.3
半裸镰刀菌	96	69.2
同色镰刀菌	62	25.8
串珠镰刀菌	16.1	6.4

禾谷镰刀菌、木贼镰刀菌、半裸镰刀菌和同色镰刀菌等四种菌的分生孢子形态及禾谷镰刀菌的子囊和子囊孢子形态见图版 I。

二、镰刀菌和交链孢霉的消长关系

在 107 分样品中,除镰刀菌外,还分离到 2578 株其它霉菌。其中有 615 株因只产生菌

丝而未作鉴定。已鉴定的主要是交链孢霉 (*Alternaria*), 此外尚有长蠕孢霉 (*Helminthosporium*); 占比例极少的有青霉 (*Penicillium*)、曲霉 (*Aspergillus*)、根霉 (*Rhizopus*)、毛霉 (*Mucor*)、复端孢霉 (*Cephalothecium*)、弯孢霉 (*Curvularia*)。

由图 1 可见,在麦类赤霉病中度或重度发病的年份,镰刀菌的检出率都大大高于交链孢霉,在重度发病年最高。在轻度发病年,镰刀菌的检出率则显著低于交链孢霉。因此,镰刀菌和交链孢霉在病麦粒中的数量,在发病轻重不同的年份、存在着明显的消长关系。

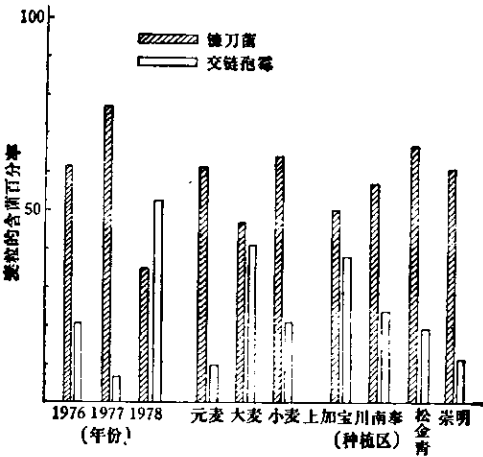


图 1 镰刀菌和交链孢霉之间的消长关系

在不同种植地区,在霉菌侵染麦粒的条件下差不多相同的情况下,镰刀菌和交链孢霉之间也有一定的消长关系。在粮棉混种地区,旱地较多,地下水位低,镰刀菌数量相对地低于交链孢霉(如上加宝地区);在水稻产区,土壤湿度大,镰刀菌数量则相对地高于交链孢霉(如松金青地区)。同样,就不同寄主而言,小麦和元麦中镰刀菌含量高,交链孢霉含量就低。而在大麦中,镰刀菌含量低,交链孢霉则多。我们认为两

者之间的消长关系是由于环境因素和气候条件变化所致。

参 考 文 献

- [1] Booth, C.: *The Genus Fusarium*, Commonwealth Mycological Institute, Kew, 1971.
- [2] Райлло, А. И.: *Грибы Рода Фузарнум*, государственное издательство сельскохозяйственной литературы, Москва, 1950.
王云章等译:《镰刀菌》,科学出版社,北京,1958年。