

科研资料汇编

1974—1979年

（夏粮部分）

陕西省粮食作物研究所

1980年

目 录

关中地区小麦矮化育种情况简介 (1974)	(1)
从农业生态体系看小麦品种改良的几个问题 (1979)	(5)
关于提高作物品种抗病性的稳定性问题 (1978)	(10)
对关中地区小麦抗病育种若干问题的探讨 (1979)	(18)
早熟抗病小麦良种陕早 1 号及 6811 系统的选育 (1979)	(23)
从陕早 1 号谈早熟小麦品种在生产中的地位 (1979)	(30)
早熟小麦品种陕早 1 号 (1979)	(33)
早熟小麦陕农 6521 在推广中的表现 (1976)	(35)
高产小麦良种郑引 1 号的适应性和栽培特点 (1976)	(37)
冬小麦激光诱变育种试验初报 (1977)	(40)
小麦花药培养单倍体育种小结 (1979)	(47)
1976~1977 年度关中地区小麦品种区域试验总结	(52)
1977~1978 年度关中地区冬小麦区域试验汇总	(57)
1973~1977 年小麦品种资源研究工作简结	(69)
1978~1979 年小麦品种资源试验结果	(74)
关于小麦增产的几个技术问题 (1978)	(79)
我省旱原小麦丰产的几个问题 (1979)	(84)
延安地区南原小麦增产问题的探讨 (1974)	(90)
冬小麦不同叶龄肥水效应的观察 (1978)	(95)
关中灌区小麦主茎出叶、出穗和幼穗分化关系的观察 (1979)	(100)
关于小麦培土防倒问题的初步研究 (1979)	(119)
汉中平坝地区抗淋种麦的技术措施 (1974)	(131)
对省西灌区小麦高产栽培技术的一些看法 (1975)	(134)

北马大队小麦丰产技术调查 (1978)	(138)
关中灌区小麦的底墒水和压耱水 (1978)	(142)
晚茬小麦增产措施试验总结 (1979)	(143)
推广箭豆培肥地力促进小麦增产 (1977)	(148)
回茬玉米禾秆直压还田种好小麦的调查总结 (1979)	(152)
安康地区粮食作物生产情况和主要增产经验	(156)
关中渭北发展粮食生产的几个问题 (1978)	(168)
对关中灌区粮食作物间套的意见 (1978)	(173)
棉麦秋“二二三”套种试验示范报告 (1978)	(176)
宽窄行种植是小麦高产栽培的好方式 (1978)	(180)
改变耕作制度早种好回耱麦——李台大队1974年夏粮丰产经验	(181)
学赶大队农田建设经验 (1976)	(185)
省东旱原土壤水分状况与耕作保墒措施 (1975)	(187)
武功地区冬小麦生长发育过程中的热量条件 (1979)	(192)
干热风对小麦的危害及其防治措施 (1979)	(201)
从今年的小麦青干谈提高粒重的问题 (1979)	(204)
喷洒石油助长剂防治小麦干热风试验总结 (1979)	(208)
石油助长剂防治豌豆干热风试验简结 (1978)	(214)
矮壮素防止小麦倒伏试验示范总结 (1975)	(220)
乙烯利诱导小麦不育试验总结 (1977)	(229)
小麦喷用九二〇激素试验初报 (1979)	(234)
省东渭北旱原豌豆增产技术 (1975)	(238)
豌豆深种机引犁播机 (1975)	(242)

关中地区小麦矮化育种情况简介

许志鲁

建国以来,我省小麦良种不断普及提高。主产小麦的关中地区,小麦品种更换过三次,每次更换都显著提高了品种的增产潜力。在近年的更换中,除高秆品种阿勃有所扩大外,出现了矮化趋势。五十年代推广的碧蚂1号、陕农1、9号株高在120厘米左右,六十年代推广的丰产3号、青春2号在110厘米,七十年代推广的新品种有一些株高80厘米左右的矮秆类型。目前我省灌区小麦育种普遍把矮化列为重要育种目标之一。

(一)

1956年农业合作化高潮中,我省小麦大丰收,倒伏已成为小麦持续增产的一个问题。1958年前后,育种工作者为提高小麦的抗倒能力,开始注意选用矮秆亲本,选留矮秆育种材料。十多年来,矮化育种大致有三个发展阶段。

1964年开始试种的第一个矮秆品种咸农39,是从原省农业综合试验站1957年水源86和6028杂交材料中,由咸阳地区农科所在乾县和群众结合选出的。株高50—60厘米,株型、丰产性和抗倒性比亲本显著提高。亩产700斤左右。唯晚熟多病、易青干、稳产性差。主要在肥水条件较好的间套作麦田推广了一个时期。虽面积不大,但初次显示了矮秆品种的增产潜力,并为矮化育种提供了比水源86更好的矮源亲本,曾被广泛用于杂交育种。咸农39是我省选育推广矮秆品种的初次尝试。

在咸农39和我国育成和推广抗倒高产矮秆水稻品种的启示下,1963年以后,不少育种机构和先进社队广泛开展了矮化育种工作。随着群众性的选种育种运动蓬勃开展,矮化育种的规模不断扩大。据有关单位不完全统计,近十年来配制的矮秆组合近千个。矮源亲本绝大部分采用咸农39及其衍生系统。也有用日本的小罌粟、小吉野慕、西布来81,意大利的St.系统以及辉县红等。到1970年前后育成了矮丰1—4号、咸矮1号、矮秆早等新品种,并积累了类型多样的原始材料。

1970年以后,矮秆品种在生产上广泛试种和推广。其中矮丰3号、矮秆早,面积较大,在生产上的作用远超过了咸农39。如矮丰3号的丰产潜力,抗病性和稳产性比咸农39均有所提高,成熟期提早。矮秆品种在高肥地区表现抗倒增产,受到群众欢迎。通过总结群众经验,进一步了解了矮秆品种的适应性和栽培特点。对于矮化育种的认识,估价更为全面,为进一步培育矮化品种创造了有利条件。

(二)

矮秆类型和中高秆品种不同,具有自己的特点。任何事物都是一分为二的,从我省

情况看，现有矮秆类型有值得珍视的优点，也存在尚待解决的问题。

矮秆是抗倒的重要有利因素。在水肥较好的条件下，倒伏成为小麦高产的突出障碍。尤其在5月间小麦灌浆期内，关中地区常有一两次暴风雨天气，最大风力可达八、九级，矮秆类型重心位置低，重力矩小，在大风雨中抗倒能力显著优于高秆品种。当然，倒伏情况为多种因素所制约，抗倒能力取决于品种的一系列性状，在选种实践中，也有易倒的矮子。因此，不能单纯依靠矮化来解决倒伏问题，但把矮秆作为抗倒综合性状中的主要性状，则是非常必要的。

在高产条件下，矮秆品种的经济系数较高。西北农学院1973年丰产栽培试验高肥区中，矮丰3号和高秆品种阿勃的生物学产量分别为每亩3254.4斤和3429.3斤，经济系数分别为30.5%和21.5%，因而矮丰3号的子粒产量达991.4斤/亩，比阿勃高出34.6%。增加籽粒产量不外增加生物学产量和提高经济系数两个途径。推广矮秆品种就是提高经济系数从而增加籽粒产量的有效措施。

基于上述特点，在高水肥条件下，结合适当的栽培技术，矮丰3号等矮秆品种亩产常能达到700—800斤或更高些，往往比高秆丰产品种阿勃增产100多斤。

我省以往选育的矮秆类型，多偏于晚熟，易染锈病。现已获得改进类型。有的矮秆材料部分花药败育，异交率高，以致长期分离，不易稳定，给选育推广增加了困难。但这些缺点不是矮秆类型所共有，不难加以改进。矮秆类型存在的主要问题，是叶枯类病害和由此引起的青干较重。从杂种群体分离的情况看，一般是秆子越矮，叶枯类病害越重。另外，在某些年份和地区，有些矮秆品种赤霉病和白粉病也比较重。

叶枯类病害是近年我省新发展起来的重要病害之一。开始是灌浆期在叶片出现不同形状的斑、纹，逐步发展，造成叶、秆或穗子早枯，乃至整株青干。使千粒重降低，甚至种子秕瘦。据我院植保组初步观察，这类病害(以下简称叶枯病)包括叶枯、叶斑、纹枯等五种真菌性病害和几种细菌性病害。有的叶枯似属赤霉病引起，也包括在叶枯病内。在多数年份，中高秆品种很少发生，而矮秆类型经常发生也比较严重。矮秆性和染病性的遗传关系还未作分析。从现象上看两者存在密切的联系。显而易见，矮生群体中叶子密集，光照不足，湿度较大，构成了有利病害流行的生态环境。叶枯病在高水肥、高密度的栽培条件，以及湿度高的地区和年份发生较重，这和矮秆类型染病较重有着共同的原因。

叶枯病的流行和栽培条件改善所造成的生态环境是一致的。为夺取小麦高产，必然要改善水肥供应，适当增加密度，这就为叶枯病发生流行创造了条件，尤其对矮秆品种的稳产高产威胁更大。因此，对叶枯病很值得重视。加之这种病害类型复杂，发生情况又因年份、地区而变化，这就加重了抗叶枯育种的艰巨性。

全面衡量，对于高产来说，矮秆类型的有利方面是主要的，比较稳定的。不利方面是次要的，通过人为努力是可以改变的。

(三)

毛主席教导我们：“要认真总结经验。”矮化育种对我们来说还是一种新事物。由于认识不足，经验缺乏，我们走过一些弯路，也得到一些有益的教训。

1. 关于矮化育种的估价。1960年前后, 有些单位配过一些矮秆组合, 或从交换中获得一些矮秆育种材料。但矮秆类型多被淘汰, 或仅留少数原始材料, 只提出咸农39一个矮秆品种。当时一般认为, 矮秆品种收获不便, 麦草产量低, 嗤之为“饿死牛”, 且有其他缺点; 对于矮秆品种的增产潜力, 对于小麦生产高速发展的形势, 则估计不足, 因而忽视矮化育种, 这是一种片面性。1963年以后, 尤其是文化大革命以后, 在农业学大寨运动深入开展中, 看到了矮秆品种的增产潜力, 且在高产条件下矮秆品种生长繁茂, 麦草产量并不太低, 于是加强了矮化育种。但对矮秆类型的缺点及其如何克服的问题认识不足。以为按照常规办法, 通过高矮秆的简单杂交, 就易于选出矮秆良种。这是另一种片面性。因而我们的标准过矮, 主要选留60—70厘米的材料, 这就加重了工作的艰巨性。认识上的片面性, 必然造成工作上的摇摆, 方法也不容易对头。由此可见, 努力学习唯物辩证法, 认真总结经验, 做到比较全面地看问题, 并且发扬勇于创新, 知难而进的革命精神, 对于搞好矮化育种是极其重要的。

2. 关于矮化育种的取材。以往工作中, 咸农39及其衍生系统为最基本的材料, 其后代容易得到矮秆, 以及多穗和偏大穗的类型, 但粒小、叶枯重、易青干的缺点不易克服。有的单位积极扩大矮源, 利用亲缘上和咸农39乃至水源86距离较远的矮生类型作亲本。有的单位着重针对现有材料的缺点, 通过杂交选择加以改造。现有矮秆材料叶枯病都比较重, 用高中秆抗病材料来杂交改良完全必要, 从水源86到矮丰3号的提高过程, 也证明了连续杂交选择是改造的有效措施。也要看到, 矛盾是普遍的, 绝对的, 差异就是矛盾。现有矮秆材料有共性, 也各有其个性, 感染叶枯病的类型和程度也有差异。同咸农39的衍生系统比较, 墨西哥、美国的矮秆材料感病更加严重, 四川矮秆材料一般也较重。6068、St.2422/464就比较轻。省农林学校用St系统杂交, 已获得一些在塬地上表现较好的矮秆系统。同时咸农39的衍生系统中也有差异。如户县二中的67A4系统中有千粒重较大的材料。从我院杂交的结果看, 小偃1192系统是比较好的亲本。可见, 加强矮秆原始材料的收集研究, 扩大矮源也很重要。

用中高秆品种互相杂交可以得到超亲矮秆材料。如用株高105厘米以上的亲本杂交, 西安市农科所从丰3和尤Ⅱ的后代中选出株高80厘米的系统。咸阳地区农科所从丰3和阿夫杂交三代中得到不少矮秆材料, 选出了株高80—90厘米的抗倒伏能力强, 叶枯病较轻的新品种3311, 已开始推广。

3. 关于矮秆类型的创造和选择。在矮化育种开始阶段, 势必得用农艺性状有严重缺陷的矮源亲本, 用高中秆的农艺亲本来杂交改良。因为矮秆通常是隐性, 分离出来的比例较低, 且受高秆植株生长竞争的压抑, 叶枯病一般又较严重。因此, 选育综合性状优良的矮秆品种, 就远较中高秆育种艰巨。

如能掌握类型足够丰富的矮秆材料, 用以互相杂交来解决选育矮秆良种的任務, 就会简易得多。由此看来, 广泛征集, 自己创造, 认真积累有用的矮秆材料非常重要。尤其在开始阶段, 应当更多地注意创造材料。这一点我们过去注意不够, 以致当前还得依靠高中秆和矮秆材料的杂交。

对于比较艰巨的矮化育种任务来说, 在杂交组合方式上, 只靠单交是不够的, 应当

注意利用复交和回交。省农林学校从1967年开始矮化育种，注意配制复交组合，在较短时间内取得了较好的效果。从历史上看，由水源86到咸农39，由咸农39到矮丰1号，又到矮丰3号，是逐步改良提高的过程。只有矮丰3号是在矮丰1号组合基础上的三交后代，其他都是单交组合。如果在早期世代多配一些复交组合，适当运用回交，可以估计，这个过程是会大大缩小的。

由于第二代矮秆比例小，叶枯重，所以杂种群体应较常规扩大。我们第二代组合一般种植一千株左右到两千株左右，对于矮化育种更显得偏小。由于矮株受到高株的压抑，第二代选株标准不能过严，数量应当偏多，以便在株高比较接近的第三代进行正确的选择鉴定。这样，第三代群体规模也应扩大。

为减轻高秆对矮秆的压抑，有的单位在孕穗期拔除高株，有的单位增加单株营养面积。西北植物所采用宽窄行的办法，单株营养面积为 $(40+25)/2 \times 15$ 厘米²。他们的育种基地在原上，如在湿度较大的老灌区，营养面积更不可小。

辐射育种是创造矮秆材料的有效手段，我们以往搞得少，和杂交结合不够，应予加强。

矮秆是新类型，其育种方法应有异于常规的特点。必须结合矮化育种的特点，积极探索，自觉运用客观存在着的规律性，才能提高育种效率。

4. 关于矮秆品种的栽培特点。在咸农39的推广中，群众主要用之于间作套种。既可减少小麦对间套作物的抑制，又能改善麦丛中通风透光状况，减轻病害。

矮秆品种栽培技术的中心问题在于减轻群体中的郁闭从而减轻病害。除零星种植的孟县4号为春性外，当前推广的矮丰号、矮秆早等品种，冬性强，分蘖多，生长繁茂，成穗较多较大。主要问题是千粒重较小，且因病害很不稳定。通过总结群众经验，初步肯定，适期早播，适当减少播量，中后期控制水肥，以控制群体稳健发展，在一定程度上可以减轻病害和青干。1974年在西安市、宝鸡市大面积丰产试验中取得了较好的成果。西安市郊区马旗寨公社的2500亩矮丰3号和矮秆早，平均亩产720斤。近年还发现，矮秆品种在原上早肥地和新灌区表现很好，生长不过于繁茂，田间湿度较低，更能减轻矮秆品种的危害而发挥其增产潜力。

矮秆品种的栽培特点，我们目前了解的还很少。今后要继续克服“品种万能”的错误观点，做好矮秆品种栽培技术的总结研究。

(四)

随着小麦生产发展很快，今后需加强高产育种，认真做好矮化育种，为小麦增产做出贡献。

选育具有综合优良性状，特别是抗叶枯、不青干的矮化良种，是当前的迫切任务。从生产需要结合我省育种科学发展现状考虑，当前以选育80—90厘米的半矮秆品种为主，比较适宜。下一步再选择70厘米左右的矮秆品种。至于50厘米左右的极矮类型，现在估计，在生产上应用的局限性较大。当前还要注意选择叶小挺立和粒大饱满的类型。经验表明，矮秆品种在推广中，株高有继续提高的趋势。所以，结合综合性状的全面衡量，

对矮秆的选择标准要适当严格掌握。但是,矮化目的在于抗倒高产,不是为矮秆而矮秆,也不是越矮越好,而且选育一米左右具有综合优性的中秆良种,难度要小。不能排斥抗倒高产的中秆类型。选育中产品种,更应以中秆为主。

遵照毛主席关于战略上要藐视困难,战术上要重视困难的教导,矮化育种更要加强专业研究和群众选种育种、丰产运动的结合,发扬社会主义协作精神,广泛交流经验,交换材料,组织好育种、病理和栽培的协作,加强有关理论研究、在抗叶枯育种上,尤其需加强育种和病理的协作。

“我们不能走世界各国科学技术发展的老路,跟在别人后面一步一步地爬行”。墨西哥的矮秆育种具有世界声誉,我们推广咸农39的六十年代初期,他们的矮秆品种实际是中秆,在他们六十年代末期才推广矮秆品种。我们并不拒绝学习外国先进技术,但必须和我们的实际相结合,发扬独创精神,提倡勇于革新,加强团结协作,夺取育种工作的新胜利。

从农业生态体系看 小麦品种改良的几个问题

许志鲁

品种是整个农业生态体系的构成因素之一。气候、土壤、栽培、其他生物,其他作物乃至其它品种诸有关因素,都成为一个品种的生态条件。反之,这个品种也成为其它生物、其它作物乃至其它品种的生态条件之一。生物及其中的各种作物和品种,也产生影响着周围的气候和土壤。这些互相影响、互相制约的复杂生态因素,构成了不断发展变化而又相对平衡的农业生态体系。整个农业生态体系,由不同方面的次级生态体系构成,整个体系和这种次级体系又都是进一步可分为多级不同水平的次级体系。农业生态体系是人为的,但人类对各生态条件的控制能力总是有一定局限的。必须从农业生态体系的整体着眼,遵循客观存在着的生态学规律,才能适应自然,改造自然,使整个农业生态体系和谐发展,使农业生产达到高产、稳产、优质和高经济效益。

一个新品种的推广,就是一个生态因素或次级生态体系的改变,牵一发而动全局,必然会引起一系列的反应和后果。其利弊得失,常为人们的始料所不及。因此,在品种选育和推广中,须得有农业生态体系观点,经常进行生态分析,以便达到预期成果和经济效益,避免事与愿违的后果。

现结合我省小麦品种改良的实践,试谈几个有关问题。

(一) 生态型要和生态条件相适应

不同的生态条件要求不同的品种。一个品种，按其对于生态条件的适应性，属于一定的生态型。据以往研究，关中地方品种分为蚂蚱麦、葫芦麦、三月黄、老麦等四个主要生态型。这项研究为关中地区的生态条件、生态型的特性及两者间的相互关系的生态学分析，奠定初步基础，为以后的小麦品种改良提供了重要参考。

由于生态条件极其复杂，在一个生态区内常有几个不同的生态型；另一方面，各个生态型或各个品种的适应性也有很大差别，其中有的可适应于不同的生态区。关中的地方品种就有几个主要生态型，其中老麦，三月黄的某些品种，可同时适应于渭北高原区。从历史上考察，渭北高原和陇东地区的不少地方品种就是来自关中的。但是从空间上看，生态型和生态区之间，总是存在着相对稳定的关系。

从时间上看，同一地区的生态型也是不断发展的。在改良品种推广之前，丰产性较好而冬性略弱的蚂蚱麦类是较新的类型，正在自南而北逐渐排挤其它类型。最初大面积推广的碧蚂1号，6028等改良品种同蚂蚱麦类相比，主要是冬性略弱而抗锈性和丰产性提高。春性品种阿勃从六十年代初期逐步扩大，终于成为关中地区的骨干品种，这是关中小麦生态型的重大变化。因为在此之前关中地区春性品种从来不占主要地位。春性更强的郑引1号，近年也在水肥条件较好的局部地区推广了起来。生态型发展的趋势，看来是丰产性的显著提高和抗逆性相应有所削弱。发生这种变化的基础，是水肥条件，尤其是水利条件的改变，以及两熟制的增加和播期的相应延迟。归根到底，一定地区的生态型必须适应当地当时的生产条件，生态型和生态条件必须相应适应。

对于在时间上和空间上复杂多变的生态条件（还有社会需要）来说，任何生态类型和品种对于一地区的条件都不会绝对适应，只会是相对的适应。因而，品种以及栽培条件和栽培技术总是需要不断改良的，农业增产总是有潜力的，农业科学技术工作总是大有可为的。而在品种选育推广的全过程中，包括制定目标、亲本选配、后代选择鉴定、区域试验、良种繁育、品种推广直到栽培，都要遵循生态特性和生态条件相互适应的规律，从始至终都要进行生态分析。

大量育种实践证明，以适应于当地的生态型为基础，进行杂交改良、选择提高，育种工作的效率就高。离开生态型和生态条件相互适应的原则，育种工作就难得有多大成效。在某些高产育种工作中，往往过份强调从产量构成因素和矮秆性上，制定育种目标、选配亲本和处理后代，而对生态学分析注意较少，这是应当加以改进的。

在品种推广中，也常有单纯追求品种的高产性而忽视其适应性的倾向。大家知道，高产品种要能显示其高产潜力，实际上得到高产量，必须有相应的栽培条件。其中水肥条件和先进技术是主要的。如果条件不具备，高产品种的实际产量反而会低于一般的中产品种，这样的事例在生产上是屡见不鲜的。推广外地品种，不仅必须事先在本地经过试验，而且要对其选育、推广和试验的资料，进行历史地和地理地分析，尽可能深入了解其适应性。渭北高原的一些地区近年引进关中品种，常因冻害、黄矮病严重减产，虽然关中品种一般丰产潜力较高。太山1号近年在黄淮麦区广泛推广，在渭北高原的洛川两年

试验中增产，而在第三年(1976—1977年)开始小规模推广时，就因冻害几乎完全失收。当然，各地引种成功的事例很多。但为了使引种工作更有效率，避免盲目引种给生产造成损失，推广前必须经过试验，并须进行生态学分析，从同当地生态条件差异显著的地方引种，更应慎重从事。

(二) 要求品种抗病，但不应绝对化

在现代化农业中，随着水肥条件的改进和集约型品种的推广，病害问题有日益复杂和严重的趋势。病害流行情况是一个重要生态条件，品种抗病性是一种重要适应性和生态特性。现存的病原菌和寄主经过长期的平行进化，它们之间存在着相对稳定的相互关系。对于大多数病害来说，要求在短期内予以彻底消灭是不现实的。只能加以控制。选育和推广抗病品种是控制病害的重要手段，其任务也日趋复杂而严重。作为抗病育种的基础的病原菌和寄主的相互关系，是整个农业生态体系的构成部分。我们对它研究得越深入，抗病育种就越有成效。

条锈是我省小麦的主要病害，抗条锈育种多年来已获得突出成就。但因条锈小种的改变，已多次发生品种抗病性的丧失。近三十年来条锈的控制、流行几经反复，也表明了品种和条锈菌之间互相制约的关系。而这种反复对于小麦生产和育种的顺利发展，都是显然有害的。所以，提高抗病性的稳定性，使品种抗性能保持的久一些，或使因小种变化而造成的损失尽量少一些，是一个重要问题。

小麦和条锈菌的共同进化，已经达到了高级的阶段，即它们之间已经出现了高度专化的相互关系。品种对不同小种的抗病性和小种对不同品种的致病性已经有了严格的分化。近年把这种关系称作垂直抗性和垂直致病性。近几十年的抗锈育种就是建立在这种关系的基础上，垂直抗性得到普遍应用。另外，还存在着水平抗性和水平致病性，其抗病性和致病性都是非专化的，抗病性和致病性也有程度上的差别，但抗病之对于不同小种和致病性之对于不同品种都没有明显的分化。这样，品种抗性和小种致病都有两重性，垂直性和水平性；因而形成垂直的和水平的两种罹病体系。在垂直体系中，抗性可以达到完全免疫，但容易因流行小种的改变而丧失。在水平体系中，一般表现为中度和高度抗性，达不到免疫，但不易丧失。以往抗病品种之所以经常丧失抗性，主要是本世纪以来的抗锈育种局限于利用垂直抗性，而对水平抗性缺乏认识、研究和发掘利用。当然，垂直抗性利用简易，抗性完全，仍然很有价值，讲求利用策略，也可能更为稳定一些。水平抗性也不会绝对不变，要使水平抗性发挥作用，还得做许多工作。

当前关中和陕南的主要品种阿勃和丰产3号已因19号小种的流行而丧失了抗病性。锈病又成为小麦生产的威胁。需要加强抗锈品种的选育和推广工作，这是没有疑问的。但是，在育种和推广中，应以怎样的抗性指标作为入选标准呢？我们认为，抗病性从中抗以上到免疫都有利用价值，感病程度以不致引起显著减产为原则，而在条锈较不常发的关中东北部，陕南东部和陕北丘陵区，不致引起严重减产即可。以往从单纯利用垂直抗性出发，以免疫为抗病的唯一标准，在评价抗锈性时，只重视反应型，忽视严重度及普遍率以及病情发展速度，这就把抗性简单化、绝对化了。以免疫为抗病的标准，不仅排

斥了水平抗性和耐病性，就是具有显著保产作用的中、高度垂直抗性也得不到利用的机会。当然，我们仍然需要而不是排斥免疫性。只是说看到品种与病害相互关系的方面，看到品种生态特性的全局，我们对抗病性可适当放宽尺度，以广开材路，调动各抗病性和耐病性类型的积极作用来控制锈病；有助于发掘和利用水平抗性来对付锈菌小种的变化；使对锈病不免疫，但有相当抗性和保产作用的品种和育种材料能够发挥其应有的作用。

（三）合理品种搭配，避免品种单一

包括许多品种和生态型的一种作物，就是一个次级农业生态体系。一种作物通过其所有各品种，共同适应并作用于一定的综合生态条件。品种之间直接或间接地发生相互作用。各品种栽培面积的消长，就是它们之间的对立和统一关系的表现和结果。

评价一个品种的优劣，必须和生态条件相联系，和其它品种相比较。对多方面的和多级的复杂生态条件的适应性来说，最好的品种也只是相对适应。较其它品种更适应些，或者比另一些品种在某些方面适应性强，在某些方面适应性差。在一个地区总会有一批较好的品种，如果说只有一个品种比其它一切品种都好，无与伦比，只有单一种植这个品种才能产生最大的经济效益，这是极少可能遇到的情况。

地方品种极其复杂多样，在改良品种推广之前，原来就存在着品种搭配。解放初期形成过碧蚂1号大面积单一种植，不及五年，抗锈性丧失，给品种改良带来了极为被动的局面。总结这一经验，品种搭配的必要性提出来了，它已成为多年以来我省小麦品种推广和布局的一个指导原则。近年，阿勃和丰产3号分别在局部地区又有单一化的倾向。实践证明，品种单一较为有害，品种搭配较为有利，因为后者更能适应复杂的生态条件，更能协调各生态因素之间的关系。

我们还不能说，品种搭配对于任何地区的任何作物都是必要和正确的。但是我们可以说，对于小麦这样一种作物和我省这样的集中产麦区是必要和正确的。小麦成熟期极其集中，容易遭受落粒和发芽损失，严格要求及时收获和脱粒。在集中产麦区，特别在两熟制情况下，适当搭配早、中熟品种，有利于调节三夏农活，充分发挥劳力和机械的作用，缓和两料争时矛盾，为全面增产也为减少小麦落粒发芽损失创造了条件。其次，在一个公社、大队甚至一个生产队的范围内，土地肥瘦，水利设施，茬口好坏和腾茬迟早，总是有差别的，有的还有山、川、原、坡地形地势的显著不同，生态条件的分化是绝对的。针对不同生态条件种植相应的品种，就能充分发挥良种的作用，达到稳产高产。第三，品种搭配有利于控制病害。根据1957年我省条锈流行情况，以及1978年对陇南地区小麦品种布局的历史总结中所提供的资料，都肯定了品种搭配有利于控制条锈病的流行。大面积种植单一品种，特别是免疫品种，往往成为新的毒性小种的哺育品种，这会促进新的优势小种的形成和发展。而在品种搭配的情况下，由于抗锈基因的多样化和异质性，由于弱毒性小种的稳定性选择现象，可以推断，锈菌小种应较为复杂，但会相对稳定些，甚至不易形成优势小种。这对稳定品种抗性有重大作用。即使个别品种或一批品种突然丧失抗性，也会有现成的后备品种而不致被动。在我们看来，品种搭配似较国外提出的多系品种更为可行。

武功县李台大队第一生产队，居民点和大部分耕地都在三道原，二道原的少部分耕地，离村较远，水肥不足，传统上是低产地。但在1973~1975年期间，二道原种植的小麦品种是早熟耐薄的6521，并采用套作解决了两料争时的矛盾，水肥条件也有改善，因而低产面貌得到改善，尽管三道原水肥条件更好，种的是较耐肥的高产品种，但因两料争时，一部分地块晚播粗种，粮食耕地亩产反而低于二道原一两百斤。这一事例证明了早熟品种和品种搭配的重要性。

贯彻品种搭配的原则，从育种开始，就要在目标、取材以及选择中注意到生态型的多样性。比如不能忽视早熟性，不能忽视抗性类型和抗源多样性。

以往我省提出，每个生产队都要以两三个品种搭配种植，留种较为费事，较易造成混杂。看来对如何搭配不宜机械规定。即使在一个大队，至少在一个公社范围内，结合实际情况，合理搭配几个良种，因地制宜，就能起到良好作用。采用“四化一供”方针，施行统一供种情况下，混杂问题更易解决。

(四) 保持品种的一致性和遗传学异质性

在农业发展过程中，作物的多样性趋于简单化，作物的丰富的遗传学基础趋于贫乏化。据外国学者研究，人类在历史上曾以3000个植物种为食，其中至少有150个种引入栽培。而现代的人类社会主要靠15个植物种来养活。本世纪以来，由于育种事业的发展，原来基因型多样的、遗传学基础丰富的地方品种，几乎全部为高度整齐一致的、遗传学同质的改良品种所取代，并且大面积种植单一品种。从作物种间、种内以及基因型的不同水平来看，发展趋势是遗传学的同质化。此种情况在实行专业化经营的现代化农业中尤为突出。

作物在遗传学上的同质化，使栽培管理简单，便于农业生产和产品加工的高度机械化，有助于提高劳动生产率和经济效益。但遗传学同质化也有很大的坏处，主要是为病、虫灾害的大流行创造了条件。这种因遗传学同质化而易遭病害侵袭的情况称为遗传学脆弱性，因作物、品种及其栽培情况而不同。凡大面积种植单一品种的自花授粉作物的纯系品种，具有最大的遗传学脆弱性。在进化的历史上，复杂的寄主群体同复杂的病原群体之间，形成相对平衡的生态学关系，不易发生毁灭性的流行病。野生植物和地方品种群体和病原群体间保持着较大程度的平衡。近几十年来，病害频繁流行，品种抗性经常丧失，主要是由于作物遗传学上的同质化，其中包括单纯利用垂直抗性，以及由此而引起的水平抗性的不断消蚀。作物在遗传学上的异质性，有利于适应复杂多样的生态条件。虽然现代品种中也有许多是具有广泛适应性的，但这种实例多见于自然和栽培条件较好的地区。凡自然灾害严重和条件多变的地区，总是品种较多。另外，还需注意，在遗传学同质化过程中，经常造成大量的遗传学资源的丢失，这是应当大力抢救的。

小麦是我省面积最大的作物，又是自花授粉，要在有利于生产和加工的条件下，尽量保持和增加其遗传学基础的丰富性。为此，可有几点考虑：在地形复杂、气候多变的地区，小麦（以及其它作物）不宜采用高度专业化经营。在农业现代化和品种改良过程中，要认真做好遗传学资源的收集、保存和研究利用，防止其丢失。在育种中注意利用

丰富多样的遗传学资源,不能把育种工作建立在少数所谓优良品种或优良材料的基础上,还要适当采用复合杂交,杂种群体不可太小,对杂种后代的处理应适当采用混合方法,不要单纯用系谱法。在推广中坚持品种搭配。最后,对品种的一致性应有适当的要求。

品种是一个植物群体,不仅品种同外部条件之间,就是品种内部的群体成份之间,也存在着复杂的生态关系。而且内外关系互相渗透。品种的遗传学同质性或异质性程度,是品种内外关系的基础之一。

品种的一致性程度和遗传学基础的丰富性或贫乏性有关,但并不等同。通常所说的一致性是指人们感官所及的范围而言的,所以,一致性同遗传学基础的关系类似于表型同基因型的关系。同样的一致性其遗传基础的丰富程度可能不同。但在一定条件下,或经过遗传学分析方法,可使其遗传学上的异质性显示出来。如国外的多系品种,外形也是高度一致,但却由抗病性不同的多系组成。我国用群体评选方法鉴定出来的平原50号,外形基本一致,但现已明确,该品种对条锈病兼有水平和垂直抗性,对有一定侵染能力的许多小种的反映群体内也极其多样。抗病性如此,其它性状可以类推。虽然情况颇为复杂,但在育种工作中,在不采取其它措施的情况下,过高追求品种的一致性,必然会导致遗传学同质化,使遗传学基础的贫乏化。

那么,我们对小麦品种的一致性应提出如何的要求呢?如果生育期和成熟期等太不一致,会造成栽培管理不便以及落粒损失,不利于现代化的食品加工,等等。但是,除了经济性状的及有经济意义的生物学性状之外,不必要也不应该对一致性提出过高的要求。因此,应当全面权衡利弊,规定品种标准化的典型特征和纯度指标,而不要一味求纯。品种的适当纯度当然需要保证,应当继续做好提纯复壮。在提纯复壮过程中,应选留较多的优良穗行和穗系,然后混合繁殖作为原种。在穗行圃的基础上,连续进行选穗,再种穗行圃的方法也不宜提倡。以便兼顾品种的一致和遗传学异质性。

关于提高作物品种抗病性的稳定性问题

许志鲁

抗病是作物育种的主要方向之一。在控制病害的综合手段中,利用抗病品种较为简易、经济而有效。现在,许多主要作物的主要病害,已通过选育推广抗病品种而得到相当程度的控制,抗病育种已取得重大进展。

在社会主义革命和社会主义建设的新时期,在实现四个现代化中,抗病育种正面临着艰巨的任务。这不但因为培育高产优质的新品种,要保持和提高抗病水平,而且随着现代化农业的不断改善水肥条件,增加群体密度,以及普及推广集约化品种,往往会促成新病害的流行,或加剧原有病害。病害问题不断出现。而采用大规模的化学防治,又会

加重环境污染，增加生产成本。这就使抗病育种的任务更加复杂而迫切。另一方面，抗病性的不稳定，经常发生的品种抗病性丧失，又给抗病育种造成了巨大的压力。如何提高抗病性的稳定性，已成为育种和植病研究日益关心的问题。

(一) 品种抗病性的丧失

抗病品种的抗性丧失，是屡见不鲜的。早在1916年曾在美国的甘兰黄萎病上观察到，到四十年代，抗病性丧失的严重后果已被广泛认识。这个问题在谷类锈病尤其频繁而突出。

小麦三种锈病在我国以条锈流行最广，我省又是条锈较为常发地区，关中1942~49的八年中大发生过四次。1950年更是全国范围的大流行。随后抗病品种碧蚂1号等首先在关中普及而控制了条锈，但到1956年抗条锈性丧失。1960~62年陕农9号等品种丧失抗性，在汉中地区南大2419从1962年变为感锈，阿勃1971年开始感锈，至1977年关中主要品种丰产3号和阿勃丧失抗性而造成条锈的中度流行。解放以来我省有三次大规模的品种更换其主要因素是抗条锈性的丧失。在全国范围内小麦抗锈育种存在着类似情况。

北美洲1935年侵染原来抗病小麦的秆锈56号小种的流行，1950年侵染美国、加拿大所有推广品种的15B小种的流行，1970~71年美国玉米小斑病流行而造成毁灭性灾害，都曾引起很大震动。

在墨西哥，小麦三种锈病均有流行。据博劳格(Borlaug, 1968)报导：“以往二十五年间，至少出现了六个秆锈，五个叶锈和一个条锈的新小种，从而停止了推广品种的使用。墨西哥小麦品种的寿命是短的，一般五年，甚至更少。”

大量事实说明，品种抗病性是不稳定的，经常变化的。大面积推广的小麦品种，抗锈性大多只能维持五至十年，抗病性一旦丧失，不仅造成生产损失，也给育种工作造成严重的被动局面，与生产品种抗病性丧失的同时，一般会有大批原始材料和育种材料变为感病。抗病育种几乎得从头做起；结合生产上对丰产、优质、早熟的及其他抗性不断提出提更高的全面要求来看，势必大大加重育种工作的任务，加大育种工作的难度。可是，在当前科学水平下，品种的抗病性还不能长久保持，抗病品种的育成决不可能一劳永逸；一种病害的流行——控制还经常反复，病害问题时起时伏。对此，要有足够的认识，抗病育种工作要认真采取对策，常备不懈，逐步扩大控制病害的主动权。

引起品种抗病性的变化，有原病、品种本身和环境条件三方面的因素。这些因素也是互相影响的，特别是病原群体组成和品种群体组成之间，病原致病性和品种抗病性之间，存在着互相依存，互相制约的辩证关系。我们主要是通过抗病品种的选育、推广和合理布局来控制病原的流行为害，也通过品种来控制病原的发展变化。在这三个因素中，环境作为外界条件能够影响病原和品种的变化，品种本身的抗性一般较为稳定；据罗范(1978)报导，福建、辽宁曾发现引自外地的水稻种子，较同一品种的本地种子抗稻瘟病性降低，这是个别事例。大量事实表明，在品种抗病性变化中，病原变化是主导因素。严格地讲，丧失抗病性，一般不是由于品种抗性的显著变化，而是出现了原有品种对于缺乏抗性的新小种，致使原有的抗性失去了意义。

(二)强毒性小种的产生和流行

作为低等生物,病原菌具有易于变异的特性。虽然流行的优势小种只有少数几个,而病原群体的组成总是复杂多样的。据斯太克曼(Stakman, 1959)研究,在美国明尼苏达州,玉米黑粉病菌至少有1500个生物型,麦类根腐长蠕孢菌至少有1000个生物型。

病原类型的致病性包括毒性和侵袭力两个方面。毒性是指小种对寄主品种的选择性致病能力。侵袭力是指菌系间在一般侵染力,潜育期,产孢能力,渡过不良环境的能力等综合形状的差别,侵袭力不因寄主品种而异(曾士迈,1976)。现有小种一般是按毒性划分的。

一般认为,病原变异类型的产生,包括强毒性小种的产生,不外由于有性杂交,突变和异核现象,同时,也由于适应性变异。小麦秆、叶锈菌可在转主寄主小蘗上杂交,产生不同于亲本的新小种。条锈菌无转主寄主,尚未发现有性时期。

易于突变,是真菌的固有属性。据研究,依品种和小种不同,燕麦冠锈菌的致病性突变是其侵染次数的二千二百分之一到七千九百分之一。有人报道,小麦条锈菌的突变率为十万分之一到二十万分之一。由于锈菌繁殖量大,再侵染频繁,极低的突变率也足以造成惊人的后果。据帕列夫莱特(Parlevliet, 1977)估计,在叶面积系数为3.3的情况下,如果1%的叶面积为每天每平方厘米能产生300个孢子的叶锈夏孢子,那么每公顷小麦每天共产生 10^{11} 个孢子;当每个致病力基因位点自然突变率为 10^{-8} (一亿分之一)时,仅一个基因位点每天每公顷即可产生1000个突变体。

在抗病品种上继代接种寄生真菌能够导致毒性的改变,五十年前国外已有报道,但未得到普遍重视。李振岐、李金玉(1964)将感染碧蚂1号的条中1号小种在适宜条件下对碧蚂1号的亲本品种碧玉麦连续接种七代以上,由1⁺型反应变为3—4型反应,明显地变为类似于条中8号的致病型。这种变异是定向的,渐变的和群体的。虽然该试验中因所用小种和品种不同,继代接种结果也有毒性保持稳定或衰退的,但可证明适应性变异是存在的。

突变,适应性变异,在每个生长季节中、在大面积的范围内经常发生的。如果它们再和有性杂交,异核现象结合起来,通过后代分离进行基因重组,病原的变异可能性可以说是无限的。即是变异体的小部分是增强了病原的毒性,也会造成品种抗性的丧失。当然,某个新小种的流行,也可能是病原群体构成的改变,即由于原已存在但为数甚微的病原类型的扩大。但归根到底,来源于病原的变异性。这就不难理解,品种抗病性丧失的所以如此频繁。于是,有人感到,利用选育和推广抗病品种来控制病害,是盲目而不可靠的。对抗病育种信心不足。

然而,品种抗病性的易于丧失只是事情的一个方面,抗病性还有其相对稳定的另一方面。一个抗病品种总能在一定期间保持抗性;而且,不论何时,能够抵抗现有小种的寄主类型,总是可以找到的。因为还存在着限制病原变异类型的生存、发展和流行的因素。

首先,新的病原变异类型要在扩展过程中遭受大面积生产品种的筛选淘汰。只有那些变异类型,它所侵染的寄主品种在其流行周期中,在地理上呈连续分布时,才有可能生存和流行。

其次,病原变异类型在周年流行中,可因对环境条件不适应而遭到淘汰,使流行区域受到限制。据1968年资料,来自美国得克萨斯州的杆锈标样中,有一半可对春小麦品种西尔刻克致病,而使品种在加拿大仍高度抗锈。据推断,这是因流行于得克萨斯的许多菌原类型,缺乏对加拿大环境条件的适应力。

第三,存在着弱毒性小种的稳定性选择现象。毒性和侵袭力往往呈负相关,一般认为,病原增强了毒性,获得了对某些抗病品种的致病力的同时,却降低了生活力和侵袭力。毒性可能是某种蛋白质合成的缺陷或变异造成的。强毒性小种的出现或增加,会降低正个病原群体对环境条件的适应度,而且该部分小种对病原群体的适应度也较低,从而为弱毒性小种所排斥。有一些用等比例混合小种在感病品种上进行继代接种试验,证明强毒性小种缺乏对弱毒性小种的竞争力,即强毒小种比例逐步降低。所以,在同样的流行条件下,弱毒性小种频率高,强毒性小种罕见。

根据寄主一病原相互关系的原理,为使抗性较为稳定,应使病原尽量减少有性杂交或异核现象的机会,减少其毒性基因重组的频率;尽量使品种具有较多的抗性基因,特别是紧密连锁和复等位基因,则抗性不易为强毒性小种所克服。当前,主要是通过抗病性的合理利用,来延长品种使用年限,同时影响病原群体的变异,促进抗性的稳定化。

(三)持久的抗病性

在抗病育种中,利用和研究得最多是过敏性抗性。以往人们就注意到,除此以外还存在着田间抗性或不完全抗性。1963年普朗克(Vanderplank)提出了垂直抗性和水平抗性的区分,对于抗病性的研究和利用,起到了推动作用。深入研究抗病性的实质和机制,合理利用不同类型的抗性,以提高抗病性的稳定性,是当前植病和育种研究的一项重要课题。

1.持久抗病的实例。有一些品种能够较长期地保持抗病性。我国小麦条锈大流行的1950年,经群众评选出来的抗锈地方品种平原50,迄今未发生抗锈性的衰退,在陇东地区仍有大面积栽培。抗黄萎病棉花品种52—128育成已二十多年,仍保持其抗性。四川隆武地区马铃薯地方品种滑石板已种植五十多年,一直保持高度的抗晚疫病性。墨西哥由于锈菌小种的变异,常使抗锈品种在五年左右丧失抗性,但亚奎50保持了二十五年。小麦品种卡倍里·迪斯普瑞的抗条锈和抗眼斑病能力在英国保持了二十年以上。玉米锈病更是一个突出事例。在美国玉米带,锈病流行有着充分的条件,而且存在着不同的小种,但在有记载的玉米栽培史中一直被抗病品种所抑制,从来没有关于该病严重为害的报道。虽然抗病性的丧失已属普遍现象,但持久抗病的事例仍举不胜举,说明提高抗病性的稳定性有充分的可能性。

2.专化抗性和一般抗性。专化抗性即普朗克所谓的垂直抗性。通用的名词还有特异抗性、主基因抗性、过敏性抗性、苗期抗性或不稳定抗性等。这种抗性是主基因控制的、小种转化的,通常与寄生细胞的过敏性反应相联系。它易因病原的变异而丧失,一般是不持久的。

一般抗性或普遍抗性,即普朗克所谓的水平抗性。通用的名词还有多基因抗性、非专化抗性、不完全抗性、田间抗性、成株抗性、功能抗性或稳定抗性等,这种抗性是

由多量的微效基因控制的，非小种专化的，主要表现在抗扩展和抗定殖，即病原入侵后扩展慢、潜育期长，形成的病斑少而小，形成的孢子量小或不形成孢子。它不因病原菌的变异而改变，一般是持久的。

上述两种抗性的许多通用名词并非完全同义，存在着许多争议和例外，特别是对水平抗性的理解争论较多。这反映了自然现象的复杂性，研究有待于进一步深化。垂直和水平两词已被广泛地接受和使用。普朗克本人认为它们之间存在着本质的不同；有些人则认为，两者并非对立，可以互相转化，并且从极端的垂直抗性到近似的水平抗性之间存在着连续的过渡类型。鲁宾逊(Robbinson, 1973)认为：“尽管有例外，原则上垂直抗性提供一种完全但不持久的保护，水平抗性提供一种不完全的，但是持久的保护”。看来，从持久性上即稳定性上研究抗性的本质和区分抗性类型是有重大意义的。至于名词，似以“一般”和“专化”来区分两种抗性类型较好。

普朗克(1975)提到，由于水平抗性和垂直抗性在实际上不易分开，关于水平抗性的利用，只有马铃薯对晚疫病、玉米对锈病和热带锈病三例可供详细讨论，而在小麦等自交作物的病害中很少报道。有人认为，一般抗性是罕见的。但据一些研究者论证，一般抗性是普遍存在的，不仅涉及许多作物和许多病害的报导不断增加，还可根据以下几点判断：

(1) 寄生生物的进化是由腐生营养转向寄生营养，即获得了致病性；再由非专化类型到专化类型和生理小种。从寄主和寄生物的平行进化看来，寄主植物应是先有一般抗性，后有专化抗性。

(2) 据对野生植物群体的研究，一般抗性是主要的，专化抗性属于辅助性的地位。茹可夫斯基(1964)曾证明，具有一般抗性的类型，总是在作物起源中心的植物群体中可以找到。

(3) 长期栽培的古老地方品种是有较高的水平抗性。这是在长期的病害选择压力下，通过人工选择和自然选择逐渐形成的。这样的品种很少具有专化抗性。

(4) 普朗克认为，任何寄主对于病原侵染总有生理的或化学的障碍。几乎可以肯定，没有一般抗性为零这样的东西，虽然这并不意味着其抗性可以使育种家满意。控制一般抗性的微效基因，可能并不是单纯有抗病性上起作用的基因，而是控制寄主一般代谢过程的基因。由于这些基因及其组合的不同，构成了品种间一般抗性的差异。

3. 耐病性。耐病性是非专化性的，不以小种变化为转移的一种很有价值的特性。耐病品种的发病程度和发病过程类似于感病品种，但病害对产量和品质所造成的损失较小。耐病性的强弱即以此种损失程度来衡量。耐病品种不具有抗扩展和抗定殖的特性，地方品种一般比育成品种耐病性强。耐病品种不能提供高水平的保护。

有些人提出，大面积利用耐病品种，会形成“病窝子”，大量繁殖菌源，耐病品种成为“害群之马”。但据弱毒性小种稳定性选择原理，广泛种植耐病品种，将不利于强毒性小种的发展流行，可能还有助于同时种植的专化抗病品种抗性的稳定。另有些研究指出，耐病品种一般产量不高，在病害侵染下也常不比感病品种增产。用二甲基磷酸乙脂诱导的燕麦耐病品种，也有较原始品种低产的趋势。因而认为耐病性是一种对丰产性的