

不同叶位叶片出现与交替和外界条件相适应。如拔节期它不因播期之早晚而有早拔节和晚拔节之别。此物候期均在第11叶位叶片出现时才进入拔节阶段,仅仅是不同播期所经历日期有所差别而已。如4月25日播种,5月21日出苗,需经45天达到第11叶位而拔节。然而5月5日播种,5月18日出苗,经历41天达到第11叶拔节。5月25日播种,6月13日出苗,仅经30天达到11叶才拔节。因此说各物候期的相应出现均与某一叶位叶片的出现相吻合,其经历日数可延长或缩短,以适应该物候期而显现。所以早熟型适期迟播仍正常成熟,就在于缩短各叶片的消长时期之故。

各叶位叶片的光合效率、因叶位不同其光合面积不等,光合效率有别。低位叶片面积较小、逐叶增大,增至最大限度而后渐缩小,呈抛物线形。从不同密度、播期观察,单株最大叶面积为第14叶位叶片。它出现在

穗分化前一周,该叶的功能效率对生殖生长所需养分的供应是很重要的。

顶部三张叶片从7月20日陆续伸展直至完熟阶段,消长期长达45~50天。它正值孕穗、抽穗、开花和灌浆等重要生理活动期。其发育状况直接影响产量性状形成。牡育6号顶三叶的特点是叶片短宽、肥厚、浓绿、直立挺拔,顶三叶面积达137~152厘米²,它们是生理最活跃的功能叶片。

通过叶片分析表明,牡育6号品种第9~12片叶消长期最长、对促进拔节以至穗分化有积极作用。第13~14叶片的定长期最长,光合效率亦最高,此时正值穗形成是制造有机物质的关键期,顶三张叶片是子粒形成的重要能源之场所,叶宽而短,直立挺拔具有较强光合能力。

综上所述,北方寒地谷田应用早熟型品种是依据当地气候变化之特点采取的稳中求高的切实可行的措施。

关于黑龙江省小麦育种几个策略问题

祁 适 雨

(黑龙江省农业科学院作物育种研究所)

建国以来,我省小麦育种工作取得了显著成绩,先后育成近百个良种。在生产上品种更新换代有四五次,有力地推动和促进了全省小麦生产迅速发展。据统计,全省小麦实播面积较解放前扩大了五倍,单产提高了三倍以上。据欧美等国统计学家分析,种子在增产效果所发挥的作用占37~48%。(我们认为这个统计数字基本反映了品种在增产上所起到的作用)。回顾我省小麦品种沿革,肯定了我省小麦育种工作所取得的成就。一是为生产需要育成一批批适于不同生态条件下的优良品种,二是通过长期育种实践,在育种方法和基础理论研究上为春小麦生态育种

及其理论做出了贡献。著名小麦育种家肖步阳研究员育种方法和观点被越来越多的科技人员所重视;国外,有的学者认为肖氏生态育种方法和理论充分反映了我国农业科学技术水平!“把小麦育种与生态学有机结合起来,用生态学的观点为不同地区塑造适于不同环境条件及栽培水平的品种,这是育种本身一个很大的突破!”

随着经济改革的深入实施,生产上对小麦品种的要求越来越高。这主要表现在有的老品种混杂退化,有的不抗多种病害,综合抗性不强,有的产量不错,但品质较差,还有的适应性不强等等。为了适应今后农业生

产发展需要,现从育种策略上提出几个问题,供研讨。

一、产量结构与丰产性

产量本身是一个受多基因控制的数量性状,同时与其它性状存在着不同程度的相关。单位面积的产量是亩穗数、穗粒重(一穗粒数 \times 千粒重)构成的。目前,我省大面积小麦还处于低产水平,平均亩产在200~240斤,先进的连队可以稳定在400斤以上,大面积亩产600斤地块重演性不强。作为生产用种,一般亩产潜力均可达到800斤以上。国内外育种实践表明,新品种的产量潜力应比实际生产水平高三四倍。五十年代的墨西哥小麦、六十年代苏联无芒一号,我国的农大139、泰山1号等都与当时的生产水平保持较大差距。这是推广普及和促进小麦大幅度增产的必要条件。根据我省的生态条件、栽培水平及品种遗传特性,参考各地多年育种实践,特提出不同生态类型单产水平数学模型(见表1)。

表1表明,不同生态类型品种的生产潜力,在实际生产中因种种原因尚不能最大限度发挥其增产作用。过去,相当一部分社队和农场长期习惯于“以肥保密,以密保产”的低产水平的生产方式,耕作粗放,宁密勿稀,什么品种一个穗都是二十左右个粒,根本看不出品种的长相。近年,生产形势发生了急骤的变化,采取精耕细作,增肥减密,促进群体与个体合理布局,最大限度提高单位面

势。我省各地生态条件、生产水平有较大差异,要求各类品种产量构成有要较好的弹性,而且穗粒重三者关系亦要有所不同。抗旱类型品种占全省小麦播种面积的一半以上,熟期均为中晚熟,因其生育期长,有效小穗和穗粒数的变异系数小,有较好的生产潜力。但后期高温多湿以及各种病、灾害等不良生态条件,千粒重变异系数最大,粒重不稳,产量变幅大。因此,在产量因子的选择上,要注意选择有效分蘖成穗率高,有效小穗数多,三粒码较多的材料,尽量提高每穗粒数,在粒型上以中粒,即千粒重35克左右为宜,而且子实灌浆充实快,以粒数较多、粒重稳定来争取获得丰产和稳产。水肥和耐湿类型多为中熟和中早熟品种。各项产量因子变异系数都较小,前者在产量因子选择上,可以穗粒重并举。只有注重穗粒数多,而且粒型较大,千粒重35~40克,在水肥条件充足情况下可获得高额产量;后者应以提高综合抗性,要求子粒充实快,粒型中等或偏大为宜。早熟类型,在我省北部及东部麦产区做早熟搭配品种,由于前期“捏脖旱”特定生态条件影响,一般早熟品种有效小穗数、穗粒数的变异系数大,而千粒重变异较小,因此可以加强对大粒,多花多实性状的选择强度;在南部粮菜复种地区,水肥条件均较好,以多花多实弥补有效小穗的不足,注意选择大粒型,千粒重40克左右的材料,确保早熟高产。

二、品种品质的改良

小麦品质是个综合概念。它包括制粉、烘烤及营养品质三个部分。以商品化农业生产为特点的欧美国家十分重视小麦品质的改良。美国、加拿大等国小麦出口,以其优质在国际市场上享有信誉。我省由于地理优势小麦角质率高,蛋白质高,面筋好,以盛产沙子面闻名全国。但是,过去在“先吃饱、后吃好”的粮食政策指导下,在品种选择及审定标准上十分强调产量的提高,忽视了品质,结果其产量每年平均递增1.17%,而蛋白质

表1 不同生态类型产量因子数学模型

项 目 类 型	有效穗数 (万穗/亩)	一穗粒数	千粒重 (克)	产量潜力 (斤/亩)
抗旱类型	40	40	30~35	960~1100
喜肥水类型	40~50	40~50	35~40	1100~1600
耐湿类型	35~40	35~40	30~35	860~980
早熟类型	40~50	35~40	35~40	980~1400

积的产量。我们认为选育中产水平亩产500斤上下,高产水平800斤左右的新品种是立足当前生产,又是照顾将来生产发展的趋

含量及其质量明显下降了（见表2）。

表2统计资料表明，全国及我省小麦不同时期蛋白质、赖氨酸含量降落值，八十年代品种有所回升。国家对这个问题很重视，拟把小麦品质育种纳入“七五”计划重点研究项目。作为商品粮基地的我省，小麦是主要粮食作物，历年播种面积居其首位。全省应在抓好提高单产及总产的同时，各学科加强协作，从过去“数量型”向“质量型”转化，努力在短时期把小麦品质突上去，提高我们在国内外市场的竞争能力。

表2 全国及黑龙江省小麦品种子粒蛋白质、赖氨酸含量统计表

时 期 品 种 类 别	全国代表品种		黑龙江省代表品种	
	蛋白质%	赖氨酸%	蛋白质%	赖氨酸%
地方品种	12.25	0.366	15.90	0.37
五十年代	11.68	0.361	15.41	0.36
六十年代	10.56	0.349	14.38	0.31
七十年代	11.01	0.347	13.59	0.30
八十年代	11.07	0.361	14.22	0.36

※ 按国际标准，一律为子粒风干重换算的结果

在小麦品质育种上，我们与国外有很大差距。严格说，我们尚处在启蒙时期，各项工作刚刚在开始。为了更好地把此项研究纳入正常轨道，结合我们现有具体情况，要洋为中用，有计划引进先进的仪器设备，改进和提高我们的测试手段。在磨粉品质上，制粉工业要求出粉率高，碾磨次数少，筛理容易，动力耗能低，面粉灰分少、色泽好，适合广大消费者的需要。上述要求主要取决于子粒的大小与整齐度，子粒的形状和颜色，皮层厚薄，胚乳的质地和容重等性状；其次，面包工业要求小麦面粉的吸水力强，烘烤出来的面包体积大，松软适口，外型美观，味道好。一般把普通小麦的烘烤品质常用面粉

的强度来表示。强小麦的面粉能烘烤出品质好的面包，而弱小麦的面粉烘烤品质不好，只适合生产饼干和糕点。从生态地理分布，我国东北、苏联的春麦、加拿大、美国硬红春小麦等都是强小麦盛产地区。上述地区强小麦品种有龙麦12、克早8号、辽春4号、苏联的 Саратовская 29、Альбидум 24、Новосибирская 67、加拿大的 Pioneer、Manitoba、美国的 World Seeds 181、Red River 等。研究表明，小麦子粒蛋白质的含量，不仅决定小麦的营养价值，而且和小麦的加工品质有着密切的关系，但是蛋白质的含量不能用作小麦面粉强度和烘烤面包品质的指标。影响后者的是主要是由小麦面粉中的醇溶谷蛋白和麦谷蛋白与水结合后形成的面筋。面筋中的蛋白质含量占子粒蛋白质的含量80%，因此，各国规定面筋的含量及品质是强小麦的重要经济指标。面筋的品质与面包体积之间的相关系数， $r = 0.80 - 0.88$ 。当前，比较广泛用沉淀法来鉴定面筋的品质。烘烤面包品质好的面粉沉淀值 >50 毫升，中强面粉在31~50毫升之间，低强面粉 <30 毫升。其它，还有多种不同性能测试仪器。

营养品质是以蛋白质为主。蛋白质含量易受环境的影响，子粒皱缩的蛋白质含量相对较高。由于小麦的蛋白质中，缺少组成及人体生长所必需的氨基酸的平衡，育种者都在努力提高蛋白质的含量及其营养价值。大量实例表明，小麦子粒蛋白质含量与其产量呈负相关，但通过选择可以育成蛋白质含量与产量均高的品种，例如苏联的 Безостая 1、Саратовская 29、美国的 Lancota 等。谷化分析得知，小麦的主要蛋白为醇溶性蛋白，即麦谷蛋白大约占子粒蛋白的一半，其次为谷蛋白及球蛋白。而醇溶性蛋白中缺乏赖氨酸，色氨酸及蛋氨酸，特别是第一限制性必需氨基酸——赖氨酸。据美国内布拉斯加州大学研究，小麦蛋白质含量正好与蛋白质中赖氨酸含量成负相关。不过，当小麦子粒蛋白质含量高于15%时，赖氨酸含量就不再下

降,同时,如以子粒干重为单位,则随着单位重量蛋白质含量的增加,赖氨酸的绝对量也增加。因此,在提高子粒蛋白质总含量,改造其总蛋白的氨基酸谱的育种中,应当寻找出降低醇溶性蛋白含量,及加强谷蛋白的合成或累加的途径。当前,国外一些优质源,如 Atlas 66, Nap Hal, Hybrid English, April Bearded, Pearl 等是一批较好的优质亲本,如能利用上述优质源的杂种后代或新育成的优质品种,对改造和提高我们的材料是十分有利的。通过外缘高蛋白,高赖氨酸基因导入及人工诱变,亦是提高现有品种蛋白质、赖氨酸含量行之有效的办法和手段。

三、品种适应性和稳定性

众所周知,小麦的产量是生态环境、栽培技术和小麦品种遗传特性相互作用的结果。任何性状都是环境条件与其基因型相互作用的表现型。同一个品种在不同年份、不同地点,甚至不同环境条件下产量等性状的表现都是不相同的。近年来,品种的适应性与稳定性已引起国内外学者的重视。两者之间是完全不同的两种概念,不能混为一谈。简言之,品种的适应性是反映品种对环境条件反应弹性的强弱,而其稳定性则涉及品种对不同年份抵抗各种病、灾害能力的大小。一个优良品种,不仅要高产,而且还要稳产。稳产的关键在于基因型与环境条件互作的可塑性。世界小麦育种实践表明,适应有两种情况,一种是适应于特定的环境条件,如水肥类型品种只有在对它最适宜的条件下,才能表现出高额的丰产潜力,然而在一般或水肥较差的条件下,产量反低于抗灾性强、丰产性较差的品种。早熟高产的龙麦11在高肥足水的条件下,亩产可达800斤,但在一般条件下亩产400~500斤,在干旱瘠薄条件下亩产只有百余斤,又如抗旱类型品种,一般亩产400~500斤,用抗旱类型品种创高产,则适得其反,倒伏造成严重减产;另一种是适于较广泛的环境条件,如克山所育成的克强、克全、克旱6号等具有这种适应性,在

我省以及吉林北部、内蒙东北部、山西、河北北部等地发挥了品种的增产作用,其中,克旱6号自七十年代以来用于生产,长久不衰,至今仍在生产上“服役”,最大播种面积达600万亩以上。统计资料分析表明,克旱6号在推广品种中回归系数最小, $b=0.78$,平均亩产较高,决定系数值小,回归线上升较平稳。这类品种突出表现对环境条件有较强的可塑性,即在不同环境条件下产量变异幅度不大,稳产性较好。

近年来,世界各国颇重视采用异地培育的方法选育高产而适应性强的品种。墨西哥在选育小麦品种把杂种后代材料,一年二代种植在纬度相差10度,海拔相差2,600米的地方。这样,不仅加快了育种速度,更便于选育出对日照长短和播期变化不敏感的品种。就我省而言,各地区生态条件比较复杂,育种目标不同。从生态育种观点,可以为不同生态区育成相应的品种,但若能早代在不同地区设置异地鉴定点,则可达到事半功倍的效果。育种所十余年来在我省北部、东部麦产区分别设立了异地选拔和适应性鉴定点初步收到了预期效果。跨区推广的龙麦11、12均表现出较强的适应性。为了提高或强化品种的适应性,必须从亲本选配做起。小麦育种家肖步阳同志从我省生态条件出发,提出选育抗旱类型品种,必须有喜肥水的亲本参加,反之,亦然。这个观点是几十年育种实践的科学总结,对我区小麦育种具有广泛指导意义。目前,各单位高世代重点组合入选品系数量普遍偏少,不易从中筛选出综合性状好,适应性强的品系。另外,中间试验,包括区试及生产试验不仅可以明确一个新品种在广泛变异环境中的丰产性、适应性及稳产性,而且为推广良种确定最适宜的具体环境条件。为此,各试验点对品种将要推广的环境条件必须具有代表性,要求品种与试验点互作效应达到显著水平以上。马育华、莫惠栋教授认为,一个品种在不同条件下产量差异的主要原因是其遗传基因型与环境互作

效应值,这决定品种对环境条件的适应性。互作大的品种在不同环境中的稳产性差,难以广为利用,互作小的品种不对任何特殊环境产生显著的特殊适应性,在变异的环境中能自身调节保持相对稳产。

品种稳定性是品种稳产的必要条件,在灾害性气候或病虫害严重危害地区尤为重要。我们所说多抗性育种,基本包括两个方面,一个是指抗逆性,如苗期抗旱性、后期耐湿性、抗倒伏、温光反映、耐瘠与耐肥、耐收割等等,这方面比较容易鉴定;另一方面

是品种的抗病虫性。过去,我们在抗锈育种做出了成绩,基本控制了秆锈菌的流行及为害,但抗源比较单一。一旦致病力强的生理小种和生理型成为优势种,将给生产造成的损失是不堪想像的。当前,各育种单位把锈病人工接种鉴定作为常规育种的一部分,对影响生产日益严重的根腐病,赤霉病、白粉病以及丛、黄矮病、还有灰飞虱、蚜虫等应全面纳入育种目标,广泛筛选、鉴定抗病亲本或抗源,加强外源基因导入的研究,尽快育成具有综合抗性、高产、稳产、优质的新品种。

黑龙江省谷子农家品种主要数量 性状相关性的研究

吴秀兰 那海智

(黑龙江省农业科学院)

我省谷子农家品种资源极其丰富,各研究单位多年来利用这些丰富的农家品种资源相继开展了混合、集团、系选、杂交、辐射、诱变、杂交优势等多种途径的选育工作,对改变我省品种混杂,退化局面提高谷子良种生产水平起到了应有的作用。在开展这些育种工作的同时,通过种植观察,经整理归类,初步明确了我省具有典型性的谷子地方农家品种 602 份,并对我省现有农家品种性状相关关系方面进行了观察分析。现将初步研究分析结果整理如下。

材料及方法

主要农家品种 31 份,选择 13 个性状,各个品种调查 5 株,采用生物统计公式是:

$$\text{均值: } \bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

$$\text{标准差 } S = \sqrt{\frac{\sum x - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}}$$

$$\text{变异系数 } C, V = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

$$\text{相关系数 } \gamma = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y)/n}{\sqrt{[\sum x^2 - (\sum x)^2/n][\sum y^2 - (\sum y)^2/n]}}$$

式中 N = 总次数

Y = 变数

\bar{X} = 均值

结果与分析

一、主要性状均值及变异系数

供试 31 份农家品种,其均值及变异系数(见表 1)。

表 1 表明,13 个性状中株高标准差最大,为 17.7,变幅为 97~162。变异系数中单株秆重为 38.3%,说明变异差异最大,而主茎节数及生育期较小,为 9.3 及 9.5%。

当 $N = 31$ 时,查 F 表,相关系数显著性测定可知, P 为 0.05 时, $\gamma = 0.349$, 即 5% $\gamma = 0.349^*$, P 为 0.01 时, $V = 0.449$ 即 1% $V =$