



莜麦的栽培与育种

山西人民出版社

莜麦的栽培与育种

李成雄 王燕飞 编著

山西人民出版社

莜麦的栽培与育种

成雄 王燕飞 编著

*

山西人民出版社出版 (太原并州路七号)
山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 4.1₂ 字数: 91千字

1981年9月第1版 1981年9月第1次印刷

印数: 1—8,500册

*

书号: 16088·181 定价: 0.40元

前 言

莜麦是我国古老的传统作物之一。它的营养价值很高，耐饥、美味可口，为广大人民群众所喜吃爱种。目前世界各国公认莜麦和燕麦是营养价值最高的谷类作物之一，并把它们当作世界农作物中大有作为的新兴作物。

但在我国，莜麦的种植长期不受重视，人们往往把莜麦当作“低产作物”对待，大量压缩其种植面积，致使我国莜麦产量大幅度下降。就是没有压缩种植面积的，也多是种在梁坡、碱滩等自然条件恶劣的地方。

由於我们长期以来对莜麦的研究未引起象有些国家对燕麦那样的足够重视，造成了莜麦研究工作的落后状态。莜麦生产上许多急待解决的问题得不到解决。所有这些，都大大影响了莜麦生产的尽快发展。

莜麦的优点究竟是什么，它有哪些生理特性，莜麦是不是“低产作物”，莜麦在国民经济中的地位如何，在改变人们的食物构成中，莜麦将起什么作用，如何搞好莜麦的栽培和管理，如何防治莜麦的病虫害，如何夺取莜麦的高产等等，回答上述问题，对于人们正确地认识莜麦，大力促进莜麦生产，将会起到很大的作用。为此，我们编写了《莜麦的栽培与育种》这本普及读物。

由于我们知识浅薄，水平有限，书中一定会有错误和缺点，希望读者批评指正。

目 录

第一章 莠麦概述

一、莠麦的经济地位	1
(一) 营养价值高	1
(二) 适应性强	4
(三) 成本低	5
(四) 茬口较好	5
(五) 用途广	5
二、莠麦并不是低产作物	7
三、莠麦的栽培情况及发展趋势	9

第二章 莠麦的植物学特征

一、根	12
二、茎	12
三、叶	14
四、花	14
五、果实	16

第三章 莠麦的生物学特性

一、莠麦的发育与水分	17
二、莠麦的发育与温度	19
三、莠麦的发育与光照	20
四、莠麦的发育与肥料	22
(一) 氮	22

(二) 磷.....	22
(三) 钾.....	23
五、莠麦的发育与土壤.....	23

第四章 莠麦的生长发育阶段

一、发芽与出苗.....	26
二、分蘖与扎根.....	27
三、拔节.....	28
四、抽穗.....	28
(一) 初生期.....	28
(二) 结节期.....	29
(三) 小穗原始体分化期.....	30
(四) 小穗基本形成期.....	32
(五) 性器官形成期.....	35
五、开花.....	37
六、灌浆与子粒成熟.....	38

第五章 莠麦的栽培区划

一、秋莠麦区.....	40
二、夏莠麦区.....	42
三、二秋莠麦区.....	43
四、冬莠麦区.....	43

第六章 莠麦的栽培

一、轮作倒茬.....	44
二、施肥.....	46
(一) 施足底肥.....	46
(二) 科学施肥.....	46
三、整地.....	47
(一) 深耕结合施肥.....	48

(二) 春耕结合施肥.....	50
(三) 整地.....	51
四、播种.....	53
(一) 选种.....	53
(二) 晒种.....	53
(三) 发芽试验.....	54
(四) 拌种.....	55
(五) 播期.....	55
(六) 合理密植和播种方式.....	55
(七) 播后镇压.....	57
五、田间管理.....	57
(一) 苗期管理.....	57
(二) 分蘖抽穗期的田间管理.....	59
(三) 开花成熟期的田间管理.....	62
六、收获.....	64

第七章 莠麦的主要病虫害及其防治

一、坚黑穗病.....	65
二、红叶病.....	67
三、锈病.....	68
四、地下害虫.....	68
(一) 金针虫.....	68
(二) 蛴螬.....	70
(三) 蝼蛄.....	70
五、地上害虫.....	72
(一) 蚜虫.....	72
(二) 粘虫.....	72
(三) 土蝗.....	73

第八章 莠麦新品种的培育

一、育种目标	75
二、育种的原始材料	76
(一)本地原始材料	76
(二)外地原始材料	76
(三)野生原始材料	77
三、创造莠麦新类型的方法	77
四、莠麦有性杂交技术	77
(一)有性杂交的意义	78
(二)杂交亲本的选择	78
(三)杂交组合的主要方式	80
(四)杂交亲本种植	81
(五)有性杂交技术	81
五、重穗莠麦的培育	84
(一)重穗莠麦的培育过程和方法	85
(二)莠麦与燕麦杂交后代的遗传变异	88
(三)莠麦与燕麦杂交后代的选育	92
六、莠麦的育种程序	94
(一)系统选育	95
(二)杂交育种的程序	96

第九章 莠麦的良种繁育

一、莠麦品种混杂退化的原因	100
二、良种繁育技术	101
(一)穗行提纯法	101
(二)混合选择法	102
(三)异地换种	103
(四)建立种子田	103

三、良种繁殖应注意事项	105
四、种子检验	105
(一)田间检验	106
(二)室内检验	106

第十章 莠麦田间试验的基本方法

一、田间试验的基本要求	108
(一)田间试验的一般原则	108
(二)如何选择试验地	109
(三)田间管理应注意的问题	109
二、怎样进行田间试验	110
(一)大区试验	110
(二)小区试验	110
三、田间试验设计	111
(一)对比法排列	111
(二)间比法排列	113
(三)随机区组法排列	114
四、试验结果的整理与分析	116
(一)随机区组法试验结果的分析	118
(二)对比法试验结果的分析	121
(三)多次重复法试验结果的分析	124
五、莠麦田间试验的调查记载	127

第一章 莜麦概述

莜麦为禾本科一年生作物，最早起源于我国。

莜麦的异名颇多，有的地方叫“油麦”，我国西北地区叫“玉麦”，东北地区称为“铃铛麦”，彝族称为“堵”，维吾尔族称为“阿富汉”或“苏鲁”。在我国史书上，有的称籼(yuè月)，也有的称“樗麦”，等等。到了近代，多数地方才逐步统一叫成“莜麦”。

一 莜麦的经济地位

千百年来，莜麦与我国高寒山区的广大群众相依为命，成为人们喜吃爱种、粮草皆用的作物。在抗日战争和解放战争中，北方根据地的广大人民用小米、莜面、山药蛋，养育了无数的革命干部和八路军战士，为中国革命做出了不少贡献。

人们对莜麦喜吃爱种，主要是因为莜麦有以下几个特点：

(一) 营养价值高

1976年，中国医学院卫生研究所曾对莜麦、小麦、大米、小米、高粱、玉米、荞麦、黍子、糌粑等9种作物的籽粒和面粉进行了营养成分的分析对比（见表1），结果表明，莜麦的蛋白质含量最高，平均达15%，比白面高51%，比稻米

表1 九种谷类食物中每100克所含营养成分

食 物	苡 面	小 麦 面 粉		稻 米		小 米	高 粱 面	玉 米 面	荞 面	黄 米 面	糯 米 面
		粳 米	籼 米	粳 米	籼 米						
蛋 白 质 (克)	15	9.9	7.8	6.8	9.7	7.5	8.9	10.6	11.3	8.1	
脂 肪 (克)	8.5	1.8	1.3	1.3	1.7	2.6	4.4	2.5	1.1	2.1	
碳 水 化 合 物 (克)	64.8	74.6	76.6	76.8	76.1	70.8	70.7	72.2	68.4	79.0	
热 量 (千 卡)	396	354	349	346	359	337	358	354	329	367	
粗 纤 维 (克)	2.1	0.6	0.4	0.3	0.1	1.2	1.5	1.3	1.0	1.5	
钙 (毫 克)	58	38	9	8	21	44	31	15	×	73	
磷 (毫 克)	321	268	203	164	240	×	367	180	×	333	
铁 (毫 克)	9.6	4.2	2.4	2.3	4.7	×	3.5	1.2	×	14	
硫 胺 素 (毫 克)	0.29	0.46	0.19	0.22	0.66	0.27	×	0.38	0.20	0.24	
核 黄 素 (毫 克)	0.17	0.06	0.06	0.06	0.09	0.09	0.09	0.22	×	0.12	
尼 克 酸 (毫 克)	0.8	2.5	1.6	2.8	1.6	2.8	1.6	4.1	4.3	5.3	

注①成人每天需蛋白质约80克左右

②“×”表示未进行测算

高92%，比小米高54%，比玉米面高88%，比高粱面高1倍。据中国农业科学院测定，“三分三”莜麦蛋白质含量为17.6%，

“华北2号”含18.4%，“温泉苏鲁”含20.5%，最高的达23%。另外，在上述9种作物中，莜麦所含的脂肪和释放热量都占首位。维生素和钙、磷、铁等矿物质的含量也比较丰富。

按照营养学观点，蛋白质是由20多种氨基酸构成的。其中有一部分氨基酸可以在人体内自行合成，但是，象赖氨酸、色氨酸等8种氨基酸却不能在人体内自行合成，必须从食物中直接摄取，因此称为“必需氨基酸”。评价食物中蛋白质的营养价值，不仅要看含蛋白质的数量多少，而且要看蛋白质中8种必需氨基酸的组成是否平衡。莜麦不仅蛋白质的含量丰富，而且8种必需氨基酸的组成也比较平衡（见表2）。

表2 五种谷类作物的蛋白质中所含8种必需氨基酸（%）

种 类	赖氨 酸	蛋氨 酸	苏氨 酸	色氨 酸	异氨 酸	亮氨 酸	苯氨 酸	缬氨 酸
莜 麦	3.7	1.5	3.3	1.3	5.2	7.5	5.3	6.0
稻 米	4.0	1.8	3.9	1.1	4.7	8.6	5.0	7.0
小 麦	2.8	1.5	2.9	1.2	4.3	6.7	4.9	4.6
玉 米	2.9	1.9	4.0	0.6	4.6	13.0	4.5	5.1
高 粱	2.7	1.7	3.6	1.1	5.4	16.1	5.0	5.7
成人每日需 要量(毫克)	400	625	860	550	625	860	785	200

（据薛德榕文章提供）

其中最主要的赖氨酸达3.7%，个别的品种达到5%，大大高于小麦、玉米和高粱的含量。这种优质蛋白对提高人体的营养具有良好的作用。

莜麦的出粉率也高，一般可达95%，比小麦高10%左右。古书上曾对莜麦有“磨尽无麸”的记载。莜面的出饭量也比白面和玉米面高。群众流传的谚语说：“一斤莜面二斤饭，一斤白面斤八两，一斤黄米一斤半”。根据蛋白质含量和出粉率来计算，一斤莜麦相当于1.4斤小麦、1.6斤谷子、2斤玉米。

由於莜麦的营养价值高，很多高寒山区人民祖祖辈辈都以莜麦为主食。他们一致感到食用莜面既耐寒，又耐饥，因此说“莜面吃个半饱饱，喝点母水正好好”；“四十里的莜面三十里的糕，二十里的玉米窝窝饿断腰”。有些少数民族将莜面作为招待亲朋贵友的珍品，并用它敬祖宗，供神佛。云、贵、川则以“莜面汤”作为产妇的必备品。用莜麦制成的麦片是供航空人员、婴儿和久病者食用的高级营养品。随着莜麦生产的发展，将来还可发展莜麦加工工业，大量制作麦片罐头、饼干、高级点心等，供应城镇人口，并可出口换取外汇。

（二）适应性强

莜麦是一种长日照、短日期、要求积温较低的作物，很适合我国北方地区日照较长，无霜期较短，气温较低的特点。莜麦具有喜湿的特性，但由于它的根系发达，因而比较耐旱，对土壤选择也不严格。发育起点温度为 $2-3^{\circ}\text{C}$ ，在日平均气温 $4-20^{\circ}\text{C}$ 的条件下，便能正常生长。莜麦的叶面积比玉米、高粱和谷子的叶面积都小，因此蒸腾系数小。莜麦的吸收能力强，光合生产率高，即使在较少的水肥条件

下,也可以制造出较多的营养物质。莠麦的这些生理特性,使莠麦具备了抗旱、抗寒、耐碱、耐瘠,能适应多种自然条件的本领,即使在不宜于玉米、谷子和小麦等作物种植的旱坡、干梁、沼泽和盐碱地上,莠麦也能获得较好收成。

(三) 成本低

同样情况下,莠麦比小麦和玉米用水少,施肥少,抗病力强,病虫害少,因此投工投资也少。根据有的地方计算,在亩产400斤的同等条件下,莠麦比小麦每亩少用10个工,少投资15元钱。

(四) 茬口较好

莠麦属于须根系作物,一般只吸收耕作层养分,因而不太费地,茬口较好,便于和小麦、玉米、谷子、山药、胡麻、豆类、糜黍等作物轮作倒茬。

(五) 用途广

除食用价值外,莠麦还有一定的医疗价值。莠麦含蛋白质较高,含糖分较低,是糖尿病患者的极好食物。据加拿大科学家巴尔纳卡测定,莠麦的脂肪中含有较多的亚油酸,它可以破坏胆固醇在心血管中的积累,因而对防止人体衰老,对高血压病都有一定的防治作用。另外,加拿大科学家还进行了饲养家禽的试验,认为莠麦中所含的亚油酸对于提高家禽的产蛋量,增大禽蛋的体积都有非常明显的作用。我国内蒙后山地区用莠麦喂鸡,所以鸡肉鲜美、鸡蛋个大。莠麦秸可以造纸,又是牲畜的好饲草。莠麦的茎叶秸秆中含有丰富而易消化的营养物质(见表3),含蛋白质1.3—3%,脂肪0.6—0.9%,可消化纤维素11.4—18.3%,无氮抽出物17.8—19%,比谷草、麦草和稻草都高,是最好的饲草之一。秸可喂牛、马、羊,秆可喂猪。莠麦秸秆对奶牛和奶羊

表3 麦类作物秸秆和稃壳中含可消化营养物质(%)

种 类	蛋 白 质		脂 肪		维 生 素		无 氮 抽 出 物	
	秸秆	稃壳	秸秆	稃壳	秸秆	稃壳	秸秆	稃壳
莠 麦	1.3	3.0	0.6	0.9	18.3	11.4	17.8	19.0
小 麦	1.1	2.3	0.5	0.7	16.6	12.2	14.1	17.2
大 麦	1.1	—	0.7	—	18.1	—	20.6	—
黑 麦	0.6	2.2	0.5	0.8	19.1	13.1	14.8	15.0

提高产乳量也具有很明显的作用。用燕麦和莠麦籽粒饲喂幼畜、老弱畜和重役畜，是增强体质，恢复牲畜膘情的重要措施。因此，发展莠麦对畜牧业的发展也是休戚相关的。另外据外国科学家测定，用莠麦秸稃喂牲口，只能吸收三分之一的养分，其余三分之二的养分随粪便排出。因此有些国家用蛋白质榨取机提取莠麦秸稃中的一部分蛋白，加入其他食品，剩下的作牲口饲料，大大提高了蛋白营养的利用率。

由於莠麦有以上一些优点，目前世界上一些国家已经把发展燕麦、莠麦和大豆等作物作为第二次绿色革命的主攻方向。60年代世界第一次绿色革命的主攻方向是水稻、小麦和玉米。但随之也发现了不少问题，如有的国家玉米过剩，且因玉米的赖氨酸低，长期食用易得皮肤病。单纯食用小麦和大米也使人体营养失调。这使人们认识到：高产必须与优质相结合，离开优质的高产是盲目的高产。另外，一些西方国家由于近年来大量食用肉、奶、鱼、蛋等动物性食物，致使越来越多的人受到肥胖症、心脏病、糖尿病，肝硬变、胆结石和各种肿瘤的严重威胁。鉴于肉食品的上述弊病，这些国家也越来越认识到开发和利用植物蛋白的极端重要性。在此情况下，不仅提出了综合发展粮食作物、油料作物、蔬菜和干

鲜果的问题，而且提出了如何提高粮食营养价值的问题。在研究过程中，发现豆类作物特别是大豆，还有谷类作物中的燕麦和莜麦，它们的品质好，营养价值高，因此一些国家正组织科技人员，加紧进行研究，培育优质、高产、早熟的燕麦和莜麦新品种，这就预示着燕麦和莜麦将在人类今后的食物构成中占有越来越重要的地位。

二 莜麦并不是低产作物

长期以来，很多人把莜麦当成一种“低产作物”。这种传统观念一直禁锢着人们的头脑，成为发展莜麦生产的一种严重障碍。

说莜麦是“低产作物”，这首先在理论上就是站不住脚的。从莜麦的生理特征看，它与水稻、谷子、小麦等谷类作物一样，都属无限花序作物，即只要条件适宜，就可不断进行穗分化，增加小穗数和小花数。小穗数和小花数越多，结得子粒也越多，产量也就越高。莜麦的这一生理特征本身就决定了它根本不是天生注定的低产作物。

再从生产实践看，更有充分的事实说明莜麦不是“低产作物”。在国外，莜麦和燕麦亩产五、六百斤是很平常的事情。丹麦平均亩产518斤；荷兰平均亩产565斤；美国平均亩产744.2斤；西德最高单产为948斤，苏联高产典型竟达到1412斤。在我国，莜麦的高产典型也不少。内蒙和林格尔县郭宝营大队莜麦亩产连续5年保持在400斤以上。1973年河北省崇礼县狮子沟公社万亩莜麦平均单产达到400多斤，1975年10亩丰产田亩产达到604斤。山西省左云县井儿沟公社，1974年25亩莜麦亩产514斤，其中5亩达到563斤。另外据内

蒙乌兰察布盟1949年至1978年30年统计，全盟的莜麦历年平均亩产比当地小麦历年的平均亩产高3.2斤。这些事实充分说明莜麦根本不是什么低产作物。

这里需要划清“低产作物”与“低产状况”的界限，因为二者并不是一回事，而是两个不同的概念。如果从莜麦目前的低产状况，就推断莜麦是低产作物，这显然是错误的。

莜麦既然不是低产作物，为什么目前又普遍存在着低产状况呢？一方面由于莜麦大部分种在高寒山区，这些地区大都是地广人稀，广种薄收，耕作粗放。在这种无霜期短，缺水少肥、土壤瘠薄的坡梁地里，玉米和谷子等作物往往难以生存，或者产量极低，而莜麦却能够顽强生长，以供当地人民的生活之需。这种抗旱耐瘠本是莜麦的一大优点，而有的人反把它作为“低产作物”的证据，这是不公正的。

造成莜麦低产状况的主要原因还由于品种退化、待遇极低以及耕作技术粗放。这些显然不是莜麦本身的问题，而是人为地造成的。从作物的发展规律看，高产与低产是相对的。没有一种作物是绝对的高产作物，也没有一种作物是绝对的低产作物。人类开始从事种植业时可以说所有的作物都是低产的，后来经过人类几千万年的驯化、培育，才逐步获得较高产量。从低产到高产，是任何一种作物都普遍经历的一个必然过程。现在大家公认的几个高产作物如玉米、高粱、小麦、稻谷、谷子等，也都经历了这样的过程。玉米过去的产量也很低，30年代中期，美国由于杂交品种的育成，发生了“玉米生产革命”，从此以后，玉米产量才获得较大突破。同样，小麦和稻谷也是在70年代世界“绿色革命”中大规模推广矮秆高产新品种以后才由低产变为高产的。从高粱看，过去我国的农家品种产量也很低，70年代利用杂交优势