

全国“星火计划”丛书

天津市农民技术资格证书培训教材

农作物栽培技术

主编 陈同植



天津科技翻译出版公司

农作物栽培技术

主 编 陈同植
副主编 谢鼎言
撰 稿 薛书培 厉世文 张秀兰
刘惠贤 杨乃谦 张志华
刘瑞符 陈秀芝

天津科技翻译出版公司

津新登字(90)010号

农作物栽培技术

主 编 陈同植

责任编辑 陈天真

*

*

天津科技翻译出版公司出版

(邮政编码:300192)

新华书店天津发行所发行

河北省沧州市人民印刷厂激光照排

南开大学印刷厂印刷

*

*

*

787×1092 开本 32 印张 8 字数 180(千字)

1994年8月第1版

1994年8月第1次印刷

印数 1—11000 册

ISBN 7-5433-0724-3

S·15 定价 6.40 元

**天津市农民技术资格证书
培训教材编委会**

主 任	张树明			
副主任	陈同植	刘贵顺		
委 员	叶月皎	赵万明	王润卿	刘书玉
	谢鼎言	唐星汉	杨昌熹	王 泓
	张金钰	杨 林	祝培渝	刘宝利
	支宗伟			

编辑组

组 长	谢鼎言		
副组长	杨昌熹	杨 林	
编 辑	孙盛图	袁淑欣	闫恩泽
	薛贵来	于宝生	杨仲斌

前 言

为了满足广大农民学习农业科学技术的迫切要求,帮助他们不断提高农作物栽培技术水平,加快我市农业生产的发展,适应开展农民技术资格证书培训工作的需要,特编写了《农作物栽培技术》一书。

本书主要讲述我市广泛种植的小麦、玉米、水稻、棉花、豆类、油料等作物丰产栽培的理论,常规技术及模式化栽培等许多先进科学技术。为了适应市场经济的发展需要,还讲述了西瓜、药用植物的栽培技术。并为使农产品增值,还讲述了农产品贮藏加工技术,以拓宽农民的知识面,增加致富门路。

本书在编写过程中,总结了我市农村的大量实践经验,并听取了郭志义、刘俭等专家的意见,在此一并致谢。由于我们水平所限,编写时间较短,不足之处欢迎读者批评指正。

编者

目 录

前言

第一章 小麦	1
第一节 小麦生长发育的基础知识	1
第二节 播前准备	9
第三节 播种	15
第四节 苗期和越冬期的管理	19
第五节 返青期的管理	23
第六节 起身至开花期的管理	24
第七节 后期管理	27
第八节 小麦栽培新技术简介	31
复习题	35
第二章 玉米	36
第一节 玉米栽培的基础知识	36
第二节 玉米的播前准备与播种	44
第三节 玉米的苗期管理	48
第四节 玉米的穗期管理	50
第五节 玉米的花粒期管理	52
第六节 玉米新技术栽培	55
复习题	62
第三章 水稻	63
第一节 水稻的生长发育	63
第二节 水稻育秧	72
第三节 水稻插秧	79

第四节	稻田管理	82
复习题		84
第四章	棉花	85
第一节	棉花生长发育的基础知识	85
第二节	播前准备和播种保苗	97
第三节	苗期的田间管理	101
第四节	蕾期的田间管理	103
第五节	花铃期的田间管理	105
第六节	吐絮期的田间管理	107
第七节	棉花栽培新技术简介	109
复习题		114
第五章	豆类作物	115
第一节	大豆	115
第二节	绿豆	126
第三节	赤豆	129
复习题		131
第六章	花生	132
第一节	花生栽培的基础知识	132
第二节	花生的播前准备与播种	140
第三节	花生的田间管理	146
第四节	花生地膜覆盖栽培技术	152
复习题		155
第七章	芝麻	156
第一节	芝麻的特征特性	156
第二节	芝麻的类型和品种	159
第三节	芝麻栽培技术	160
复习题		164
第八章	向日葵	165
第一节	向日葵的特征特性	165
第二节	向日葵的类型和品种	169

第三节 向日葵栽培技术	171
复习题	174
第九章 西瓜	175
第一节 西瓜的性状	175
第二节 西瓜对环境条件的要求	177
第三节 西瓜的生育期和生育诊断	179
第四节 栽培技术	183
第五节 主要病虫害	195
第六节 新技术简介	198
复习题	199
第十章 药用植物	200
一、西洋参	200
二、黄芪	201
三、何首乌	202
四、草决明	204
五、丹参	205
六、地黄	207
七、板蓝根	208
八、党参	210
九、山药	211
十、银花	212
[附] 农产品加工贮藏技术	214
一、方便米饭制作技术	214
二、米糠油生产技术	214
三、玉米膨化食品制作技术	217
四、玉米米(人造大米)制作技术	219
五、玉米淀粉生产技术	220
六、大豆磷脂生产技术	225
七、豆沙制作技术	226
八、粉条、粉丝制作技术	227

九、甘薯淀粉制作技术	229
十、小磨香油制作技术	229
十一、小麦米醋制作技术	231
十二、腐竹制作技术	233
十三、花生酥糖制作技术	234
十四、豆腐脑制作新技术	235
十五、甘薯果脯制作技术	237
十六、甘薯枣制作技术	237
十七、小麦贮藏技术	239
十八、玉米贮藏技术	241
十九、稻谷及大米贮藏技术	243
二十、大豆贮藏技术	243
二十一、花生贮藏技术	245
二十二、食用植物油贮藏技术	247

第一章 小 麦

第一节 小麦生长发育的基础知识

一、小麦的一生

(一)生育期

小麦从种子萌发、出苗、生根、长叶、拔节、孕穗、抽穗、开花、结实,经过一系列生长发育过程,到产生新的种子,叫小麦的一生。从播种到成熟需要的天数叫生育期。天津市小麦的生育期一般在 230~270 天。

(二)生育时期

生产上根据小麦不同阶段的生育特点,为了便于栽培管理,可把小麦的一生划分为 12 个生育时期,即出苗、三叶、分蘖、越冬、返青、起身、拔节、孕穗、抽穗、开花、灌浆、成熟期。

(三)生长阶段

根据小麦器官形成的特点,可将几个连续的生育时期合并为某一生长阶段。一般可分为三个生长阶段。

1. 苗期阶段 从出苗到起身期。主要进行营养生长,即以长根、长叶和分蘖为主。

2. 中期阶段 从起身至开花期。这是营养生长与生殖生长并进阶段,既有根、茎、叶的生长,又有麦穗分化发育。

3. 后期阶段 从开花至成熟期。也称子粒形成阶段,以生殖生长为主。

二、小麦各器官的构造和作用

(一)根

小麦的根是由胚根和节根组成的。胚根也叫做种子根、初生根。一棵幼苗通常有胚根 3~5 条,最多可达 7 条。大粒种子胚根多,小粒种子胚根少。当第 1 片绿叶出现以后,就不再生新的胚根了。

节根也叫永久根、次生根。当麦苗生出 2~3 片绿叶的时候,节根就从茎基部的节上长出来。小麦的分蘖多,节根也比较多。根系一般入土 100~130 厘米,最深的可达 2 米。根系入土越深,抗旱能力就越强。据调查,一般约有 60% 的根系生长在 20 厘米深的土层里。

小麦根的主要作用是:从土壤中吸取水分和养分,并运送到茎叶中,进行体内有机物质的合成和转化,源源不断地供给小麦生长发育的需要。

(二)茎

小麦是成丛生长的,有一个主茎和几个侧茎(也叫分蘖)。小麦的茎秆分为地上和地下两部分,地下节间不伸长,构成分蘖节,地上节间伸长,一般有 4~6 个节间。

茎的主要作用是:使水分和溶解在水里的矿物质养分(如氮、磷等)从根部通过茎部的导管由下而上流向叶子和穗部;把叶子光合作用制造的有机营养物质(主要是糖分),通过茎部筛管运输到根和穗子。

小麦的茎又是支持器官。它使叶片有规律地分布,以充分接受阳光,进行光合作用。此外,茎还可以贮藏养分,供小麦后期灌浆之用。

(三)分蘖

在正常情况下,出苗到分蘖约需 15 天左右。分蘖的发生

是有一定次序的：当小麦长出 3 片真叶时，首先从胚芽鞘腋间长出分蘖，叫胚芽鞘分蘖。第 4 片叶出现时，主茎第 1 片叶腋芽伸长形成分蘖叫分蘖节分蘖，也叫一级分蘖。当一级分蘖长出 3 片叶时，在其鞘叶腋间长出分蘖叫二级分蘖，若条件适宜，还可长出三级分蘖。

小麦的分蘖不是都能抽穗结实的。凡能抽穗结实的叫有效分蘖，一般年前发生较早的分蘖属有效分蘖；不能抽穗结实的分蘖叫无效分蘖。一般年后生出的分蘖属无效分蘖。实践证明，产量高的麦田与有效分蘖多有关。这就是为什么要非常重视有效分蘖的道理。

小麦分蘖有二次高峰：第一次在年前，天津市一般在 10 月下旬进入第一次分蘖高峰，历时约 20 天；第二次高峰在第二年返青后至起身期。小麦起身后，分蘖逐渐停止，并出现两极分化，大的、壮的分蘖成穗；小的、弱的逐渐死亡。

(四)叶

小麦的叶共约 12~13 片，年前一般长出 6~7 片，年后茎秆上一般有 6 片。叶的形状象带子，有平行脉。拔节以后长出的叶片比较宽大，还有明显的叶鞘，紧包在节间外面。叶鞘和叶片相连处的薄膜叫叶舌；两旁还有叶耳紧包着茎秆。

叶是小麦植株制造有机养料的主要器官。叶片中有叶绿体，它能利用太阳光能，把水和二氧化碳制造成有机物，并放出氧气。小麦绿叶在阳光下的这种生理活动，就是植物的光合作用。没有光合作用，小麦和其他作物都不能生活。

生产实践中常用到叶面积系数。什么是叶面积系数呢？就是指单位土地面积上小麦植株绿叶面积与土地面积的比值。根据天津市大面积调查证明，丰产小麦不同阶段叶面积系数的指标大体如下：冬前为 1，返青时为 0.5，起身期为 2，拔节

期为4,孕穗期(即最大叶面积系数)为5~6,灌浆期为4。通俗地讲,就是要求小麦叶子最大时(孕穗后),一亩地小麦叶子平铺起来要有五六亩地那么大。但也不能使叶面积系数过大,若叶子太大,互相遮荫,制造的营养物质反而会减少,还会使茎部节间软化,易引起倒伏。

(五)穗

每个麦穗由许多小穗组成。小穗一般分左右两排。一个麦穗有12~20个小穗。因此,一个麦穗是一个复穗状花序。通常情况下,麦穗上的小穗数目越多,产量就越高。旱薄地上每个麦穗只有几个穗码,群众叫“蝇头小穗”,这种麦田产量不高。

(六)花

每个小穗可以生长3~7朵花。每朵花外面包着两个硬壳,扣在外面的叫外颖,套在里面的叫内颖。轻轻地剥掉外颖,就露出两个鳞被(也叫浆片),里面还有3个雄蕊和一个雌蕊。雌蕊经授粉受精后,子房就结成果实,这就是小麦的子粒。

(七)种子

小麦的种子表面有果皮和种皮联合在一起。这样的种子叫颖果。麦粒里面绝大部分是白色粉状的东西,叫胚乳,是小麦的主要贮藏物质。

小麦种子成熟后,有一段休眠期。一般白皮种子休眠期短,红皮种子休眠期长,这是红皮小麦遇雨不易在穗上发芽的原因。在休眠期里种子要完成后熟过程,以后在适宜的温度,水分和氧气条件下,才能发芽生长。

三、冬小麦的阶段发育

麦收时掉在麦地里的种子遇雨后迅速发芽出苗,长成一簇簇的麦苗,尽管温高、雨多,但它不能拔节,更不能抽穗结

粒。为什么？这是因为冬小麦一生中要经过几个内部质变阶段才能完成其生长周期，最后产生种子。这就叫做阶段发育。目前研究比较清楚的是春化阶段和光照阶段。

(一)春化阶段

冬小麦在种子吸水萌动后或幼苗期，需要度过一段时间的低温，才能通过个体发育所需经历的内部变化，这种现象叫春化现象，完成春化的一段时间叫春化阶段。

根据冬小麦通过春化阶段对温度要求的差异和时间的长短，把它们分为冬性、半冬性和春性三种类型，现分别介绍如下：

1. 冬性 温度为 $0\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，天数为 35 天以上。
2. 半冬性 温度为 $0\sim 7^{\circ}\text{C}$ ，天数为 15~35 天。
3. 春性 温度为 $0\sim 12^{\circ}\text{C}$ ，天数为 5~15 天。

目前天津市种植的冬小麦品种，多数是冬性的，半冬性的很少。

在天津市适期播种的冬小麦在越冬前都可以完成春化阶段。由于当时气温较低，不能进入下一阶段，所以冬小麦可以忍受零下 20°C 或更低的温度。如果秋播春性品种，冬前会很快通过春化阶段，由于气温尚高麦苗开始拔节，抗寒力降低，冬天易受冻害死苗。所以在天津市选用品种时不能用春性品种，南部地区若选用半冬性品种应适当晚播。

(二)光照阶段

冬小麦幼苗通过春化阶段后，温度达 4°C 以上就开始进入光照阶段。在光照阶段要求以长日照为主的综合外界条件。根据冬小麦通过光照阶段对日照长短的要求和反应，也分为三种类型。

1. 反应敏感型 要求光照每日在 12 小时以上，天数为

30~40 天。

2. 反应中等型 要求光照每日在 8~12 小时,天数为 24 天左右。

3. 反应迟钝型 要求光照每日在 8 小时以上,天数为 16 天左右。

天津市种植的冬小麦品种多属敏感型。从所处的地理位置看,在春季冬小麦通过光照阶段时,每日光照都在 12 小时以上,完全可以满足要求。

四、小麦生长发育对环境条件的要求

土壤、水分、养分、温度、光照和空气是小麦生长发育必需的环境条件。要取得小麦高产,一方面应因地制宜地选用优良品种,另一方面要通过田间管理创造适宜小麦生长发育的环境条件。

(一)土壤 农谚有“土是本,肥是劲,水是命。”说明广大农民都非常重视创造一个适合小麦生长发育的丰产环境。一般认为,最适宜小麦生长的土壤,应是熟土层厚、结构良好、有机质丰富、养分全面、氮磷平衡、保水保肥力强、通透性好。此外还要求土地平整,这样才能确保排灌自如,使小麦生长均匀一致,达到稳产高产的目的。

(二)水分 水分在小麦的一生中起着十分重要的作用。据研究,每生产 1 千克小麦约需 1000~1200 千克水,其中有 30%~40%是由地面蒸发掉的。天津市在小麦生长期,降水量只有需水量的 1/4 左右。所以麦田的不同时期灌水,以及采取抗旱保墒措施,对于补充小麦对水分的需要有十分重要的意义。

试验表明,冬小麦各生育时期的耗水情况有如下特点:

1. 播种后至拔节前,植株小,温度低,地面蒸发量小,耗水

量占全生育期耗水量的 35%~40%，每亩日平均耗水量为 0.4 立方米左右。

2. 拔节到抽穗，进入旺盛生长时期，耗水量急剧上升。在 25~30 天时间内耗水量占总耗水量的 20%~25%，每亩日耗水量为 2.2~3.4 立方米。此期是小麦需水的临界期，如果缺水会严重减产。

3. 抽穗到成熟，约 35~40 天，耗水量占总耗水量 26%~42%，日耗水量比前一段略有增加。尤其是在抽穗前后，茎叶生长迅速，绿色面积达一生最大值，日耗水量约 4 立方米。

(三) 养分 小麦生长发育所必需的营养元素有碳、氢、氧、氮、磷、钾、硫、钙、镁、铁、硼、锰、铜、锌、钼等。氮、磷、钾在小麦体内含量多，很重要，被称为“三要素”。天津市中低产麦田一般缺氮少磷，生产中必须注意补充，而钾素除高产田、沙土地外，一般不缺。

氮素是构成蛋白质、叶绿素、各种酶和维生素不可缺少的成分。氮素能够促进小麦茎叶和分蘖的生长，增加植株绿色面积，加强光合作用和营养物质的积累。所以合理增施氮肥能显著增产。

磷素是细胞核的重要成分之一。磷可以促进根系的发育，促使早分蘖，提高小麦抗旱、抗寒能力，还能加快灌浆过程，使小麦粒多、粒饱，提早成熟。目前，天津市已大面积推广氮磷混施，配方施肥，收到了显著的增产效果。

钾素能促进体内碳水化合物的形成和转化，提高小麦抗寒、抗旱和抗病能力，促进茎秆粗壮，提高抗倒伏能力，此外还能提高小麦的品质。因此在缺钾的土壤上或高产田应重视钾肥的施用。

其他元素对小麦生长发育也有重要作用，不足时都会影

响小麦的生长。如缺钙会使根系生长停止；缺镁造成生育期推迟；缺铁会使叶片失绿；缺硼会使生殖器官发育受阻；缺锌、铜、钼则植株矮小、白化甚至死亡。但小麦对这些元素的需要量比上述三要素少得多。

每生产 100 千克小麦子粒，究竟要从土壤中吸收多少氮、磷、钾呢？试验证明，一般约需吸收氮 3 千克、磷 1.5 千克、钾 2~4 千克。

小麦在不同生育时期吸收养分的数量是不同的，一般情况是苗期的吸收量都比较少，返青以后吸收量逐渐增大，拔节到扬花期吸收最多，速度最快。

钾在扬花以前吸收量达最大值，氮和磷在扬花以后还能继续吸收，直到成熟才达最大值。因此在生产上必须按照小麦的需肥规律合理施肥，才能提高施肥的经济效益。

(四)温度 小麦的生长发育在不同阶段有不同的适宜温度范围。在最适温度时，生长最快、发育最好。那么，不同阶段要求的最适温度有什么区别呢？

小麦种子发芽出苗的最适温度是 15~20℃；小麦根系生长的最适温度为 16~20℃，最低温度为 2℃，超过 30℃则受到抑制。

温度是影响小麦分蘖生长的重要因素。在 2~4℃时，开始分蘖生长，最适温度为 13~18℃，高于 18℃分蘖生长减慢。

小麦茎秆一般在 10℃以上开始伸长，在 12~16℃形成短矮粗壮的茎，高于 20℃易徒长，茎秆软弱，容易倒伏。

小麦灌浆期的适宜温度为 20~22℃。如干热风多，日平均温度高于 25℃以上时，因失水过快，灌浆过程缩短，使子粒重量降低。

(五)日照 日照充足能促进新器官的形成，分蘖增多；从