

XIAOMAI
FENGCHAN JISHU



全国“星火计划”丛书

小麦 丰产技术

金盾出版社

(京)新登字 129 号

内 容 提 要

本书由中国农业科学院作物育种栽培研究所的专家编著。书中概述了小麦的生长发育特点、各器官的生长发育过程,详细介绍了小麦品种の利用,小麦丰产栽培实用技术,并根据各地不同生产情况,全面阐述了小麦高产技术措施。此外,还对旱地、盐碱地实用栽培技术要点和主要病虫害防治作了介绍。适合广大农民,基层农业科技人员和农校师生阅读参考。

小 麦 丰 产 技 术

曾启明等编著

金盾出版社出版、总发行

北京复兴路 22 号南门(地铁万寿路站往南)
邮政编码:100842 电话:8214039 8218137

水利电力出版社印刷厂印刷

各地新华书店经销

开本:32 印张:4.5 字数:103 千字
1991 年 7 月第 1 版 1992 年 2 月第 2 次印刷
印数:50001—100000 册 定价:1.40 元

ISBN 7-80022-300-0/S·89

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

目 录

第一章 小麦的生长发育	(1)
一、小麦阶段发育	(1)
(一) 春化阶段(2) (二) 光照阶段(3)	
二、小麦营养器官的生长发育	(4)
(一) 根的生长发育(4) (二) 茎(分蘖)的生长发育(5)	
(三) 叶的生长发育(7)	
三、小麦生殖器官的生长发育	(8)
(一) 穗(8) (二) 花(10) (三) 种子(11)	
四、小麦生长发育与气象因子的关系	(12)
(一) 光(日照)(12) (二) 温度(13) (三) 气(14)	
(四) 降水(15) (五) 自然灾害(16)	
五、小麦生长发育与土、肥、水等条件的关系	(17)
(一) 土壤与耕作(17) (二) 肥料(19) (三) 排、灌	
水(21)	
第二章 小麦品种利用	(22)
一、品种利用要因因地制宜	(22)
(一) 我国小麦生态区域划分(22) (二) 各麦区对品	
种的要求(23) (三) 小麦引种的一般规律与选用良	
种原则(25)	
二、当前的主要良种介绍	(26)
(一) 北部冬麦区(27) (二) 黄淮冬麦区(29) (三)	
长江中下游冬麦区(34) (四) 西南冬麦区(35) (五)	
华南冬麦区(37) (六) 东北春麦区(38) (七) 北部	

春麦区(40)	(八)西北春麦区(41)	(九)青藏春冬麦区(42)	(十)新疆冬春麦区(43)
三、良种繁育	(44)		
(一)良种繁育的重要性	(44)	(二)良种繁育技术	(45)
(三)品种审定与种子质量检验和检疫	(46)		
四、品种合理布局与良种良法	(47)		
(一)品种的布局与搭配	(47)	(二)良种良法配套	(48)
第三章 小麦的一般栽培技术	(50)		
一、整地与播种	(50)		
(一)整地	(50)	(二)种子准备	(52)
(三)基肥和种肥	(54)	(四)播种	(55)
二、苗期田间管理	(57)		
(一)查苗补苗	(57)	(二)因苗管理	(58)
(三)浇冬水(灌封冻水)	(60)	(四)冬季管理	(61)
三、早春田间管理	(61)		
(一)搂麦与镇压	(62)	(二)肥水管理	(63)
(三)深中耕及其他	(65)		
四、起身期管理	(65)		
(一)弱苗管理	(66)	(二)壮苗管理	(66)
(三)旺苗管理	(67)		
五、拔节期管理	(67)		
(一)促进	(68)	(二)促控结合	(68)
(三)控制	(68)		
六、孕穗期管理	(69)		
(一)浇水	(69)	(二)施肥	(69)
七、后期管理	(70)		
(一)浇好水	(71)	(二)根外追肥	(71)
(三)防病防虫	(72)	(四)防止倒伏	(72)

八、收获与脱粒.....	(73)
(一)适时收获(74) (二)种子田的收获(74)	
第四章 小麦特殊栽培技术	(75)
一、旱地小麦栽培.....	(75)
(一)生育特点(75) (二)栽培技术(76)	
二、盐碱地小麦栽培.....	(80)
(一)生育特点(80) (二)栽培技术(81)	
三、小麦精播、半精播高产栽培	(84)
(一)精播小麦特点(85) (二)栽培技术(85)	
四、晚茬麦栽培.....	(88)
(一)生育特点(89) (二)栽培技术(89) (三)晚播 小麦的独秆栽培(91)	
五、小麦主要间套作栽培技术.....	(94)
(一)麦田间套种的基本原则(94) (二)小麦套种玉 米(96) (三)麦棉套种(98) (四)小麦套种花 生(100) (五)麦豆套种(100) (六)麦与瓜菜 间套作(102)	
第五章 植物保护.....	(103)
一、主要病害及其防治	(103)
小麦锈病(103) 小麦白粉病(106) 小麦赤霉病 (108) 小麦叶枯病(111) 小麦腥黑穗病(112) 小麦散黑穗病(113) 小麦全蚀病(114) 小麦根腐 病(115) 黄矮病(116) 小麦线虫病(117)	
二、主要虫害及其防治	(119)
麦蚜(119) 麦红蜘蛛(120) 粘虫(121) 小麦吸 浆虫(123) 麦秆蝇(124) 蝼蛄(125) 蛴螬(126) 金针虫(128) 麦茎叶甲(129)	

三、非病虫因子病害的症状诊断	(130)
营养不足(130) 大气污染(132) 化学伤害(133)	
四、化学除草	(133)
2,4-滴(2,4-D)(134) 二甲四氯(134) 禾草灵	
(134) 草芽平(135) 百草敌(百草畏)(135) 新	
燕灵(新燕胺)(135) 除草通(胺硝草、杀草通)	
(136) 异丙隆(136) 绿麦隆(136) 绿黄隆(136)	
阔叶净(137) 燕麦灵(137) 燕麦枯(野麦枯)	
(137) 苯达松(灭草松)(138)	

第一章 小麦的生长发育

小麦从老种子至产生新种子的一生中,历经发芽、出苗、分蘖(冬小麦还有越冬、返青、起身)、拔节、挑旗(打苞)、抽穗、开花、授粉(受精)、生胚、灌浆、成熟、休眠等完全不同的几个生长发育阶段。在每一个发育阶段中都将产生与之相应的器官及特征、特性。需要一定的外界环境条件确保每一个发育阶段的正常进行。深刻地了解和掌握小麦的生长发育特点、器官建成规律及对外界条件的需求,就可以发挥人的主观能动性,制定一系列促控措施获得小麦高产。

一、小麦阶段发育

小麦从种子萌发至结实成熟,完成一个生长周期,在一定的温度、光照、水分、养分的综合作用下,将依次产生一系列器官。相应地在植物体内部发生着一个又一个的质变阶段。人们称这些质变过程叫阶段发育。小麦在每一个发育阶段中,仅需要一个起主导作用的外界条件,其次是一些辅助作用因子。阶段发育具有一定的顺序性,当前一个发育阶段尚未完成,即使具备了下一个发育阶段所需的条件,下一个发育阶段也不能进行,必须等到上一个发育阶段完全结束,下一个阶段才能进行。另一方面,当某一个发育阶段在进行中,外界作用因子中途消失,这个发育阶段就暂停下来,直至条件具备时再继续进行,决不会返回到前一个发育阶段上去,这就是阶段发育的不可逆性。小麦只有循序完成所有的发育阶段才能正常的开花结实。在整个发育阶段中,以春化阶段和光照阶段最为重要。

(一)春化阶段

春化阶段是小麦的第一个发育阶段。它是在温、光、水及营养等条件综合作用下完成的,但适宜的温度条件是个主导因素。小麦在出苗后需要经历一段时间的低温条件,方能拔节形成结实器官,否则植株就永远处在分蘖状态,我们将这段低温时间称作春化阶段。不同的春性和冬性小麦品种通过春化阶段所需的温度及历经的时间不同。春性小麦通过春化阶段一般需要 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$,历经时间 $5\sim 15$ 天。而冬性小麦通过春化阶段的温度为 $-1\sim 10^{\circ}\text{C}$,历经 $15\sim 60$ 天。根据上述标准我们将小麦分作3类:

1. 春性小麦 通过春化阶段最适宜的温度为 $0\sim 12^{\circ}\text{C}$,需经 $5\sim 15$ 天。这类小麦对温度要求不严格。在我国南方秋播或晚秋播,在北方早春播种抽穗都很正常。甚至有些春性品种,进行高山夏季播种都能正常抽穗。

2. 半冬性小麦品种 通过春化阶段最适温度为 $0\sim 7^{\circ}\text{C}$,需经 $15\sim 35$ 天。这类小麦比春性小麦对温度的要求略敏感些。未通过春化的种子进行春播一般不能抽穗,有的即使抽穗也很晚或不整齐。

3. 冬性小麦品种 大多数冬性小麦通过春化阶段的最适温度为 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$,需经 $35\sim 50$ 天。这类品种对温度很敏感。温度低于 0°C ,春化速度减慢,至 -4°C 时小麦停止发育。而当温度高于 10°C 时,春化阶段不再进行。这类小麦若进行春播只分蘖不能拔节、抽穗。

除了温度条件外,小麦在通过春化阶段过程中,光照、水分、养分及植株年龄也都起一定的作用。

(1)光照: 充足的阳光可以使小麦进行较强的光合作用,使植株在良好的营养状态下顺利地通过春化阶段。

(2)水分: 小麦在春化阶段,只有在生长锥细胞分裂旺盛

时才能正常进行。因此需要有充足的水分供应,保证种子萌发,幼苗生长正常。

(3)养分: 小麦通过春化阶段需要有健壮的植株。只有选用饱满的种子和及时地施肥、灌水才能培育出壮苗。

(4)植株年龄: 小麦的植株年龄与其通过春化阶段的速度关系很密切。一般2~3片叶的幼苗春化速度要快于刚刚出土及正处于分蘖期的幼苗。未完全成熟的种子春化速度要快于完全成熟的种子。

(二)光照阶段

光照阶段是小麦的第二个发育阶段。小麦在完成了春化阶段以后,如果条件适宜,便进入光照阶段。此发育阶段虽然也是多种外界环境条件综合作用的结果,但在这里,光照时间的长短是一个主导的作用因子。

1. 光照时间 小麦通过光照阶段每日需光照时数为8~16小时,历经16~40天。由于各类品种来源地区的纬度不同,因此不同的小麦品种对光照反应也不同,大体可分为3类:

(1)反应迟钝: 小麦在每日8~12小时光照条件下,经过16天完成光照阶段。春性小麦大部分属于这种类型。

(2)反应中等: 小麦在每日12小时光照条件下,历经24天左右,通过光照阶段。而在每日8小时光照的条件下不能抽穗。大多数半冬性的小麦品种属于此种类型。

(3)反应敏感: 小麦需在每日12小时以上光照条件下经过30~40天,通过光照阶段。否则不能抽穗。大多数冬性小麦属于此种类型。

2. 其他外界因素 在大田生产条件下,除了光照时间的长短,还有其他外界因素影响着小麦光照阶段的顺利进行,其中较重要的有如下几个:

(1)温度：无论是冬小麦还是春小麦进行光照阶段所需的最适温度为 20°C 左右。温度低于 10°C 或高于 25°C 都会使光照阶段进程减慢。冬小麦在光照阶段对短日照和低温非常敏感。这一特性可使小麦在早春返青后不致马上开始幼穗分化，保持植株的抗寒力，抵御倒春寒的危害。

(2)光照强度及光谱颜色：除了光照时间的长短以外，光照强度及光谱颜色都影响小麦光照阶段的顺利进行。强光照可加强植物体光合作用强度，形成更多的代谢产物，利于光照阶段顺利进行。红色、蓝紫色光谱都比黄色、绿色光谱更能加速光照阶段。

此外，水分、养分充足，植株生长健壮，都利于光照阶段进行。全面地掌握小麦的春化阶段和光照阶段的发育特点及对外界条件的要求，可以指导我们更有目的地引种，并根据品种特性，制定适宜的播种期及合理的栽培管理措施。

二、小麦营养器官的生长发育

小麦的营养器官包括根、茎、叶，他们主要的生理机能是吸收、制造、运输营养物质，保证小麦正常生长发育，顺利完成生活周期。因此掌握小麦营养器官的发生规律、结构特点及与外界条件的关系，对制定合理的促控栽培措施是非常有益的。

(一)根的生长发育

小麦的根系属纤维状须根系，由初生根和次生根组成。种子萌发时除了胚芽进行生长外，就是胚根伸长最后突破胚根鞘长出第一条初生根，接着又在其上部的盾片节及叶节基部长出第一、二对初生根，条件适宜时还可长出第三对初生根，当第一片绿叶长出后，就不再长出新的初生根了，通常人们把初生根也叫种子根或胚根。初生根早期的生长主要依靠小麦胚乳贮存的养

分。所以种子的大小及饱满程度直接影响初生根的多少及生长状况。初生根生长较快,尤其在小麦生长发育的前期。据观察,在土壤条件适宜的情况下,小麦开始分蘖时,初生根可长至 50 多厘米。冬小麦在冬前,初生根可长至 100 多厘米厚的土中,可吸收到土壤深层的水分和养分。如果土壤干旱,小麦靠初生根也能维持生命,所以初生根在小麦的一生中具有重要意义。

次生根发生在小麦基部的节上,几乎与分蘖同时发生。每长一个分蘖就有 1~2 条次生根生成。那些没条件形成分蘖的分蘖节上生根更多。一些已拔节而未露出地面的节上及近地表的节上,在土壤湿度适宜时也可长出次生根。所以发生时间长、根量大是次生根的一大特点。一般主茎的次生根数可达 12~27 条,多数为 15 条。次生根较初生根粗,相对分布在浅层土壤中,与初生根相辅相成共同从土壤中吸收、运输水分和养分,确保小麦植株正常的生长发育。

根的吸收及运输通过根毛与根中的输导组织进行。根毛一般在根的近端部,位于根皮层部分的外面一层即表皮层,由长形薄壁细胞向外增长延伸而形成,土壤溶液通过渗透作用进入根毛腔里,再渗透到细胞壁,最后进入中柱部分的输导组织中,被运输到小麦地上部器官组织里。根毛经过一段时间会自行死亡、脱落、木栓化。根毛区进一步向根端推移。小麦的根端中有根源细胞、皮层原、维管束鞘及根冠分生组织等,生命力很强,条件适宜,细胞不停地分裂增数,使根不断伸长。

(二)茎(分蘖)的生长发育

小麦的茎呈圆柱状中空或有髓体充满,由节和节间组成并富有弹性。小麦茎节数因冬春性及播种期的不同而异,若从第一片真叶以上的节计算,少则 8 节,多则 15 节。但伸出地表能形成茎秆的节,一般只有 4~6 个,其余的则密集一起,在地下形成分

蘖节。

小麦茎的增粗与伸长主要靠分生组织的生长,其中侧分生组织的生长可使茎增大,而位于节间基部的居间分生组织可使节间伸长。每个茎节的生长都经历开始慢、中期快、末期又慢 3 个波浪起伏阶段。各茎节之间又是重叠式生长的。当基部节间迅速伸长时,第二节开始缓慢伸长,而第三节几乎没伸长。第二节迅速伸长时第三节缓慢伸长,如此类推。但最后两节的伸长重叠的时间较长。各茎节的长度也不同,一般基部节间最短,往上逐节加长,以穗颈节(最末一节)最长,有时要占全茎长的一半。不同小麦品种茎的总长度也不同,最短的不足 30 厘米,最长的可超过 140 厘米。

小麦茎的功能除了可以支撑整个植物体外,主要执行运输水分、养分和通过光合作用制造碳水化合物及贮藏部分光合产物等。因此茎具有与其功能相适应的组织结构。如表皮、下表皮、绿色的同化薄壁组织、无色薄壁组织、导管束及坚实的机械组织等。

分蘖是小麦的一种生物学特性,但不同类型的小麦分蘖性强弱不同,一般冬小麦分蘖强而春小麦差些,晚熟品种分蘖多,早熟品种分蘖少。但是无论哪种类型的小麦分蘖的规律是一致的。

小麦出苗后地中茎伸长将第一片真叶及其以上的节推至近地表层。当主茎长出 3 片叶并在条件适宜时,便自胚芽鞘腋处出现分蘖芽突破分蘖鞘露出地面形成胚芽鞘蘖。接着主茎长出第四片叶时,自主茎节第一片叶的叶腋处长出第一节分蘖。当主茎长出第五片叶时,第二片叶的叶腋处长出第二个分蘖,如此类推。每一个分蘖长出第三片叶后从其第一片叶的叶腋处又长出二级分蘖,其出现规律同于主茎的分蘖。同理,二级分蘖长出 3

片叶后也可出现三级分蘖。某分蘖位若因外界环境不利使分蘖出现受阻时,将来即使又具备了适宜的环境条件,该分蘖位也不会再生长。

分蘖在小麦的一生中有重大的意义。它可调节小麦的群体形成足够的穗数,获得高产。同时分蘖多的小麦形成的次生根也多,使植株有庞大根系,扩大小麦对水肥的吸收,增加抗旱力,对培育壮苗、壮株十分有利。另外,小麦的分蘖节可贮存大量的可溶性糖,可增加小麦的抗寒性,保证小麦能安全越冬。

(三)叶的生长发育

小麦的叶包括变态叶(如胚芽鞘、分蘖鞘及颖片)及完全叶两部分。完全叶左右互生在茎节上,由叶鞘、叶舌、叶耳、叶片几个部分组成。

小麦的完全叶由叶芽原基长成。叶芽原基长在茎生长锥的下部呈环状包围着生长点,在生长点开始分化时,叶原基已全部形成,叶片数也就定局了。叶原基伸长形成叶片。开始的生长进程是很慢的,当叶尖初露出前片叶的叶鞘时,生长速度逐渐加快。此时叶鞘也正在迅速生长,叶舌、叶耳随着生成,叶片接近定长时,生长速度又慢下来。叶片定长时,叶片的功能开始。相临叶片间的生长是重叠进行的,当某叶片处在缓慢生长阶段,其前一片正处在迅速伸长阶段,更前一片叶已接近定长。如此类推。

小麦主茎的叶片数,视品种类型、熟期和环境条件而异。冬性小麦及晚熟品种一般 13~15 片,春性小麦及冬性早熟品种的叶片数 8~12 片。分近地生叶和茎生叶两种。近地生叶着生在近地表密集的茎节即分蘖节上。在我国北方冬小麦越冬前可长到 8 片叶。春小麦拔节前长到 3~6 片叶。小麦的茎生叶数变幅较小,一般都是 4~6 片。

小麦的叶鞘包裹在茎秆上,保护着茎节和茎秆,增加茎秆的

机械强度。另一方面叶鞘中也有叶绿素进行光合作用制造养分，并有贮藏养分的功能。叶片是制造养分的场所，叶片的上下表皮之间的叶肉细胞里有大量叶绿素和胡萝卜素，可吸收光能、利用空气中的二氧化碳及吸收的水分进行光合作用，制造碳水化合物。叶位不同，光合产物的用途也不一样，近地生叶制造的养分主要用于培育壮苗、壮蘖、壮株，为争取小麦丰产奠定基础。茎生叶的光合产物主要运往小麦籽粒，尤其是旗叶（即顶上最后一片叶）作用更大，籽粒中 $1/3$ 的碳水化合物是由旗叶和穗颈制造的。所以旗叶功能期的长短，与小麦的产量直接相关。

三、小麦生殖器官的生长发育

人们栽培小麦的最终目的，是使小麦穗大，粒多而饱满，从而获得粮食高产。因此，了解小麦的穗、花及籽粒的生长发育尤为重要。

（一）穗

小麦的穗是由穗轴及互生排列其上的小穗组成。有的具有长芒、短芒、顶芒，有的则无芒。穗形有纺锤形、长方形、圆锥形、椭圆形、棍棒形及分枝形等。成熟时，穗的颜色主要分红壳及白壳，也有的在芒色上有些其他的变化。上述形态差异是分辨不同品种的重要标志之一。

小麦的穗由位于茎顶的生长锥逐步分化而成，其进程有明显的阶段性，并与小麦的阶段发育及茎叶的生长密切相关，大体可分下列几个时期：

1. 初生期 生长锥宽而扁平。此时小麦的春化阶段尚未结束，冬小麦进入越冬阶段，春小麦在 3 叶期以前。

2. 伸长期 生长锥伸长。在解剖镜下观察其长度明显大于宽度。基部叶原基停止分化，小麦春化阶段结束，光照阶段将开

始。北方冬小麦开始返青、早熟春小麦处在3叶1心期。有部分冬小麦品种在越冬前生长锥开始伸长,并停留在此阶段上越冬。

3. 小穗原始体分化期 又分3个时期:

(1)单棱期: 生长锥急剧伸长,逐渐从基部开始自下而上分化出穗轴节片,每个节片上长出一个突起,称作苞原始体,生长到一定程度即停止发育。此时冬小麦已进入冬后分蘖高峰。

(2)二棱期: 在生长锥的中下部,两个苞原始体之间出现一个突起,这就是小穗原始体,以后扩展到生长锥的上部及下部出现同样的突起,它的大小与苞原始体一样,因此在解剖镜下看到的是两个棱,故称为二棱期。小穗原始体出现时,苞原始体停止生长。

(3)二棱末期: 小穗原始体迅速生长,增大体积,苞原始体开始退化,当小穗原始体将苞原始体完全淹没时,幼穗分化已进入二棱末期。此时,小麦的茎开始伸长。

4. 小花分化期 又分为5个时期:

(1)护颖分化期: 在幼穗的中下部小穗的基部,首先分化出颖片原基,不久颖片原基又在幼穗下部及上部小穗出现,幼穗进入护颖分化期。这时茎的第一节已伸长1厘米左右,进入生理拔节阶段。

(2)小花原基分化期: 接下来在中部小穗的颖片上分化出外稃及小花生长点,这种分化相继扩展到幼穗上部及中部小穗,这时幼穗进入小花原基分化期。

(3)雌雄蕊原基分化期: 幼穗的每一个小穗一般从基部开始向顶端分化小花原基。当中部小穗分化出4个小花时,在其基部第一个小花原基生长点上分化出3个突起,即雄蕊原基,幼穗进入雌雄蕊原基分化期。此期小麦的3个茎节在伸长,其中第一个节最显著,茎的总长度达3厘米左右,小麦进入拔节期。

(4)药隔形成期：初形成的雄蕊原基是圆形突起。当幼穗中部小穗的第三朵花进入雄雌蕊分化时，基部第一朵小花的3个雄蕊突起各变为四方柱形，分化出花药的药隔，雌蕊顶端出现小圆形凹陷，此时进入药隔形成期。这是小麦田间管理的关键时期。

(5)四分体期：幼穗中部小穗、第一二小花的花药分化出花粉母细胞，经减数分裂进一步形成四分体，即进入四分体期。此时小麦旗叶已抽出。与其下一叶的叶耳距离为2~6厘米(因品种及外界条件而异)。接下去的分化就是四分体进一步形成花粉粒。与此同时雌蕊顶部分权形成羽毛状柱头，基部子房里的胚囊母细胞也经历减数分裂过程，最后形成一个卵细胞、两个助细胞、两个极核及3个反足细胞。完成穗分化全部过程。

(二)花

小麦的花着生在小穗里，小穗互生在穗轴上共同构成麦穗。花由外稃、内稃、雄蕊、雌蕊及雌蕊基部的鳞片等部分组成。雄蕊又分花丝、花药及花药里的花粉粒等几部分。而雌蕊分羽毛状柱头、子房及子房里的卵细胞、助细胞、极核及反足细胞等几部分。每个小穗可分化9朵左右小花，而能形成健全的雌雄配子并可结实的小花一般有3~5朵，个别也有多于5朵的。其他花败育。中部小穗结实较多，而上下部小穗的结实逐渐减少。

小麦挑旗后10~14天抽穗，抽穗后4~5天开花，中部小穗第一朵花先开，随后是上下部位小穗的第一二朵花开放，随着时间的推移，第三四朵花陆续开放。每朵花的开放过程是：子房基部鳞片吸水膨胀将内、外稃撑开，花丝伸长，花药裂开，花粉撒出落在柱头上，鳞片失水，内、外稃复原。一穗的花期一般要持续4~5天。有些品种的小麦内、外稃不张开，闭颖授粉。个别小麦品种在穗还没完全伸出旗叶、叶耳时，就已经开花授粉。

花粉落在雌蕊柱头上,约经1~2小时花粉萌发,形成花粉管,输送两个精子穿过柱头及子房壁进到胚囊里,其中一个精子与卵结合,将来形成胚,另一个精子与极核结合,将来形成胚乳。完成授粉过程(也称双受精)以后子房膨大进入籽粒发育阶段。从花粉管萌发到受精完成大约经历1~1.5天。

(三)种 子

小麦的种子又叫颖果。有圆形、卵圆形和长形等不同形状。从外观上看,在种子的顶端有茸毛称为冠毛,其另一端是胚,腹面凹陷部分称为腹沟,沟的两边叫颊,背部称作腹背。种子是由皮层、胚及胚乳构成的。皮层包括种皮和果皮。胚由胚芽鞘、胚芽、第一片叶原基、胚轴、胚根、胚根鞘、盾片等部分组成。它孕育着未来植株的一些特征特性,是小麦种子中极重要的部分。内含物也很丰富,有大量的氮物质、糖分及脂肪等。胚乳占种子重量的90~93%,是营养物质仓库,专供种子萌发及3叶期以前的幼苗生长需要的营养物质,由糊粉层及粉质层组成。糊粉层含有大量的纤维素,其次是氮物质、灰分和脂肪等;粉质层主要含有淀粉。

小麦种子的形成,是从雌蕊接受了雄蕊的花粉实现双受精开始,经历器官分化,籽粒长、宽、厚增大及干重、含水量、含水率、种皮颜色等一系列变化,约经1个多月的时间完成。大致可分下列几个阶段:

1. 籽粒形成阶段 授粉后10~12天里,精卵结合形成合子,合子细胞分裂形成胚芽、胚芽鞘、1个叶原基等,胚已基本形成。与此同时极核受精后开始形成胚乳。这个阶段籽粒体积增加很快,达“多半仁”长度,占最大长度的80%,宽、厚度达70%,但含水量大(约70%),干物质重增长缓慢。胚乳由清水状变成清乳状。籽粒表面由灰白色变为灰绿色。