

小麦栽培学

广东农林学院

农学系粮食作物栽培教研组

一九七五年九月

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

备战、备荒、为人民。

深挖洞、广积粮、不称霸。

农业学大寨。

以粮为纲，全面发展。

理论的基础是实践，又反过来为实践服务。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。

我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化强国。

目

录

一. 我国小麦生产发展概况	1
(一) 我国小麦分佈及区域划分	2
(二) 广东小麦栽培的优越条件	5
二. 小麦的生长发育	7
(一) 阶段发育特性	8
(二) 生长发育过程特性	12
1 营养生长期	12
2 营养、生殖并长期	16
3 生殖生长期	20
三. 小麦的栽培技术	25
(一) 选用良种	23
(二) 整地方式	24
(三) 选期早播	25
(四) 合理密植	28
(五) 肥水管理	31
(六) 防治病虫及霉害	34
(七) 及时收获	36
附一. 小麦试验调查田间标准 (供参教)	37
附二. 参考资料	39
(1) 1973—1974 年全省小麦品种区域试验总结 综合 (初稿摘要) 广东农业科学院粮作所整理 1974 年	39
(2) 大面积坑种墨西哥小麦情况调查, 花县农业局 1974 年	42
(3) 小麦高产栽培试验总结 广东农业科学院粮作所 1974 年	51

一. 我国小麦生产发展概况

小麦是我国栽培历史最悠久的粮食作物之一，在粮食作物生产中的地位，仅次于水稻，在世界小麦生产中的地位，仅次于苏联，居世界第二位，近十年来，由于墨西哥从一九五二年开始用半矮生小麦苏文鲁种育成了一批矮秆抗锈品种，在墨西哥本国和利比亚等国广泛推广，墨西哥的苏文鲁小麦品种输出到南美洲、东南亚、中东、远东各地，约25个国家栽培，都获得了显着的增产效果，在这个时期，我国小麦的育种、引种和栽培等各方面的工作，都取得了巨大成果，生产面貌发生了根本的变化。

到1971年我国粮食总产量达4920亿斤，扭转了南粮北调的局面。一般说“南稻北麦”，南粮不要北调，就是由于小麦的大幅增产。全国各地涌现出大批的小麦高产典型。例如青海循化县农科队1973年小麦亩产3.38亩，总产为5358.32斤，平均亩产1585.3斤。青海循化县农科队1973年小麦亩产7.996亩，总产12110.7斤，平均亩产1514.58斤。又如北京郊区1973年小麦面积212万亩，单产350斤/亩，较1949年增长四倍以上，较1972年增长27%，出现大面积800—1000斤以上高产田。

我国小麦分布广泛，北起黑龙江最北部的漠河乡，北纬53度29分，属于寒温带，南至广东省、海南岛南端的崖县，北纬18度20分，属于热带范围。南起新疆、西藏，东抵沿海各省，均有小麦栽培。主要产区集中在北纬29—41度之间。而冬小麦和春小麦的分布范围有不同，大体上在长城以南秦岭、大雪山以东以种冬小麦为主；包括华南（粤、桂、闽、白区等）的冬种春型小麦，播种面积约占全国小麦总面积90%。长城以北、秦岭、大雪山以西，包括东北、北疆和青藏高原，是春小麦区，播种面积约占全国小麦总面积10%，全国小麦播种面积约占粮食作物总面积四分之一。

(一) 我国小麦分佈及区域划分

1. 北方冬麦区

(1) 北方晚熟冬麦区。本区系以黄土高原为主而华北地区寒旱地带。小麦面积佔全国的12.5%，冬季严寒少雪，5—4月间干旱多风，麦熟期气温上升很快。小麦生长期间降雨量仅150—200毫米。本区地方品种的生态类型称为黄土高原型，其生态学特点是：冬性较强冬性，对光照反应灵敏；生育日数一般260—280天，其中抽穗至成熟30—40天，分蘖力、耐寒性和耐旱性都很强；籽粒多胚自皮，休眠期较短。

(2) 华北平原中熟冬麦区。为我国最主要的麦区，占全国面积46.5%，包括江苏、安徽、河南等淮河以北地区，山东省大部分地区，河北、山西两省的南部，陕西省的关中地区及甘肃省的天水地区。冬季经常干旱，降雪不多，麦熟

期间常有干热风。生长期间降水量为130—160毫米。本区地方品种主要属于华北旱地生态型。基本特性是：冬性或弱冬性（南部有春性品种），对光照反应倾向于灵敏，生育日数一般为220—250天，抽穗至成熟30—40天；分蘖力、耐寒性和耐干旱性都比较高，但茎秆细弱，在雨水条件较好的田地上易倒伏。本区在耕作水平较高的地区，还有一种水地类型，其分蘖力、耐寒性、耐旱性及籽粒品质都不及旱地类型，但茎秆较强，穗较密，结实性高。

(3) 南疆晚熟冬麦区，位于天山以南，塔里木盆地边缘的环形绿洲地带，只占全国面积1.1%，以冬小麦为主，大陆性气候强烈，冬季严寒，麦熟期有干热风，生育期降水量极少，全靠灌溉。大部分地方品种的生态类型称为塔里木盆地型，基本特点是：晚冬性，对光照反应灵敏，生育日数260—290天，抽穗至成熟30—40天，程度耐寒耐旱，并能耐干热风 and 盐碱。本区种植的春麦品种与新疆相似。

2 南方冬麦区

(4) 长江中下游早中熟冬麦区，包括湖北全省，江苏、安徽、河南等省的淮河以南地区，湖南、江西、浙江等省的中北部地区，陕西省的汉中地区，宁夏回族自治区中部以及四川盆地以外地区，小麦面积占全国约22.7%。冬季不冷，越冬期不超过60—70天，春夏之交多雨，湿度大，生长期间降水量在400—600毫米。大部分地方品种属长江中下游旱地生态型。基本特点：弱冬性，对光照反应不灵敏，全生育日数190—200天，抽穗至成熟35—50天，灌浆期较短；分蘖力中等，耐湿并具有一定耐寒性，籽粒红皮，休眠期长。本区南部地区的品种属云贵高原型，基本特性：弱冬性或冬性，对光照反应不灵敏，全生育日数180—200天，抽穗至成熟30—50天，具有一定耐寒耐旱和耐瘠性能；但秆细弱倒

(5) 四川早熟冬麦区，包括四川盆地及四川、云南两省的金沙江下游地区。小麦面积占全国约10.2%，气候温暖，雨量充足，但早春较干旱。地方品种为四川盆地型。基本特性：春性，对光照反应迟钝，全生育日数170—190天，抽穗至成熟40—55天，叶宽大，穗粗壮，结实性高，籽粒红皮，

休眠期较长。

(6) 华南早熟冬麦区。包括福建、广东、广西、台湾等省(区)的全部, 浙江、江西、湖南及贵州, 云南等省的南部, 小麦面积占全国3%, 气候温暖, 生育期同降水量300—400毫米以上, 后期湿度大, 地方品种生态型称为华南山丘型。基本特性: 春性, 对光照反应迟钝, 全生育日数120—170天, 抽穗至成熟40—60天, 分蘖力强, 而籽粒较大, 红皮, 休眠期长。

3. 春麦区

(7) 东北春麦区。包括黑龙江, 吉林省全部, 辽宁省大部及内蒙古自治区。小麦面积占全国5.9%, 冬季严寒, 冬种小麦又不似越冬, 不适宜种冬麦。前期干旱, 后期多雨潮湿。地方品种称为东北平原型。基本特性: 春性, 对光照反应灵敏, 全生育日数100—110天, 抽穗至成熟30—35天, 籽粒红皮, 休眠期中等。

(8) 北方春麦区。包括内蒙古自治区, 宁夏、甘肃等省(区)的大部, 河北、山西、陕西等省北部(长城以北)青海的东北部以及新疆的东南部地区。小麦面积占全国4.6%, 冬季小雪, 前期干旱, 大部份依靠灌溉; 南部地区后期常有旱风。地方品种的生态型称为甘蒙高原型。基本特性: 春性, 对光照反应灵敏; 全生育日数100—130天, 抽穗至成熟30—50天, 较耐旱。

(9) 新疆春冬麦兼种区。在天山与阿尔泰山之间的准噶尔盆地边缘的绿洲地带。小麦面积占全国1.4%, 冬季有雪复盖, 山麓地带有雪水灌溉。春冬麦兼种, 而以春麦为主, 地方品种称为准噶尔盆地型。基本特性: 春性, 对光照反应灵敏。春小麦全生育日数120—130天, 抽穗至成熟35—45天, 高度耐旱, 耐春寒。

(10) 青藏高原春麦区。包括阿尔金、祁连山以南, 日月山、崑崙山以西的广大高原, 即青海省的大部, 甘肃省的西南部, 四川省的南部, 云南省的西北部, 西藏和内蒙古的全部地区。小麦面积占全国比重很少, 主要分布在海拔3000—5800米之间, 全区各地降水量差异很大, 生长前期都处于干

旱状态。地力品种称青戴高系生态型。基本特点：春性，对光照反应敏感；全生育期120—160天，抽穗至成熟50—80天，灌浆期特长；苗期耐旱性强，并耐春寒；穗大而方，麦花多实，结实性高，籽粒大。

中国小麦栽培区域划分可参阅图一：见第4页后图。

(二) 广东小麦栽培的优越条件

广东小麦栽培遍全省，播种面积占粮食作物总面积28%。一九七二年种小麦400多万亩，平均亩产130斤，一九七三年冬种小麦550万亩，其中墨田哥小麦约10万亩，平均亩产为127斤。毛主席教导我们：“有比较，才能鉴别，有鉴别，有斗争，才能发展。”广东小麦生产，从气候、种性、地土、耕作、供需等各方面来看，都有生产的优越条件和发展的美好前景。

1. 气候条件：

广东冬春季气候温暖，适于春性小麦的生育，最低温的一月份平均温度，在最北的东莞 10°C 以上，最南的崖县 20°C 左右。除粤北外，各地都不霜害。东莞的冬稻期在2月下旬，这种条件和我国北部冬麦区（长城以南）的一月份平均温度，在零下 $4-8^{\circ}\text{C}$ ，终霜期在4月上旬，比较起来，则以广东小麦的生育条件优越得多，有利得多。

2. 小麦生育

广东小麦由于冬播在麦季气温适宜，从发芽，出苗到抽穗成熟，一直正常生育，没有延滞、停止，没有像冬小麦那样的“返青期”。因此，生育期短，一般生育期110—130天。在北方冬小麦，从发芽、出苗到分蘖，冬季来临时，由于气温低，分蘖停止，形成一个冬前分蘖期。即进入越冬期，生长也基本停止。地上部枯黄了，一直到翌年二月下旬，麦株开始返青以后，随着气温的上升，又开始分蘖，形成春季分蘖盛期，到四月上、中旬，分蘖数达到最高峰，正当小花分化期以后，分蘖逐渐死亡，一直到乳熟期，分蘖还在继续死亡，造

成无有效分蘖多而生育期长，一般生育日数260—300天，比广东的春性小麦的生育期长约2倍多，但最后因春的单位面积产量则差不多，说明广东的小麦日产量比北方冬小麦高得多。这就可见广东小麦栽培条件有利得多。

3. 土地利用

广东小麦是在水田或旱地冬种，生育期短，土地利用率高，复种指数高。小麦轮作，多为一年三造。冬造也是正造，小麦与早稻或其他作物间、混、套作，使两冬造多熟。比之北方冬小麦生长期长，复种指数低，则更有利于生产的发展。

4. 耕作制度

广东省以小麦为中心的栽培制度和耕作方式，是有多种多样的。在全省各地区不同自然条件和经济条件的情况下，都可因地制宜，采用轮作、间作、混作、套作、点播、条播、撒播，以及育苗移植等方式，栽培小麦，配置前作作物和当造的间套种作物，达到一年三造，冬造多熟。在北部，如梅县、韶关各地区，多有小麦间种油菜的，在中部，如惠阳、汕头、肇庆、佛山各地区，多有小麦间种豌豆、蚕豆的；在南部，如湛江、海南各地区，多有甘薯间种小麦的。对全省来说，冬种小麦带动粮油生产，达到三丰收，自很多社队都采用小麦间种绿肥粮油丰收，早稻增产。例如怀城县派潭公社七境大队于一九七一年小麦间种紫云英118.7亩，亩产小麦131斤，绿肥2100多斤。第三生产队还作小麦间种绿肥与早稻白和小麦单种的，对早稻产量的影响的试验。结果早稻亩产量小麦间种绿肥地的亩产352斤，比早稻白亩产2斤，（还增加了小麦和绿肥的产量）比小麦单种的亩产70斤，足证明小麦间种绿肥是良好制度。

5. 供需关系

党的八届六中全会的决议指出：人民公社发展生产的正确方针是要“自给性生产和商品性生产同时并举”。广东发展小麦生产，一方面，商品粮多，可供给城市和工厂地区人口的粮食消费，不用小麦（麵粉）南调，避免不合理的粮食运输。

另一方面，在粮食生产水平较低的地区，可生产小麦补充粮食。在以往，有人说：“冬种小麦，等于向早稻要粮”。还有人说：“穷人种小麦，小麦种穷人，越穷越种麦，越种越穷人。”这是不正确的说法。相反，有些地区春收小麦，足供二、三个月粮食，或者把小麦交公购粮剩得早晚茬的稻谷供全年食用。

从上述实际情况的分析，就可以理解广东小麦生产是有其优越的生产条件和良好的发展前景。全省广大贫下中农在毛主席关于“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针指引下，冬种小麦，选育良种，改革栽培技术，取得了大面积的高产。如贵县小麦的英德县约有三分之一的水田冬种小麦10多万亩，于一九七二年春收获小麦5万多亩，平均亩产300斤，高的亩产500斤，又如化县几年来冬种小麦面积不断扩展，72年至73年冬种小麦面积占早稻面积近50%，随着小麦生产的发展，粮食产量也相应提高。72年全县粮食首次亩产超4斤。73年全县试种2.9万亩墨西哥小麦，平均亩产250斤，其中新华公社新华大队680亩，平均亩产405斤。

对广东过去小麦产量不高的情况，除了首先从路线上端正认识，开展“农业学大寨”革命运动，正确贯彻“以粮为纲，全面发展”方针，在栽培技术方面，着重注意解决现有耕作制度下，我省冬种小麦生育期受阴雨等不良气候条件的影响，反稻—稻—麦轮作制对土壤肥力的影响等问题。从改进耕作制度，合理轮、间、套作，广辟肥源，增施肥料，以至选育良种，调整播期及根据广东小麦生育特性采取相应应的整套栽培措施。发展小麦生产，是有效地提高我省粮食总产的一条重要的途径。

二 小麦的生长发育

小麦栽培和所有作物栽培一样，是要根据品种生长发育规律及其与环境条件和栽培技术的关系来采取措施，毛主席教导我们：“唯物辩证法的宇宙观主张从事物的内部，从一事物对另一事物的关系去研究事物的发展，即把事物的发展看做是事物内部的必然的自己的运动，而每一事物的运动都和其它

事物互相联系着和互相影响着。”所以我们研究小麦栽培，就要了解和掌握小麦的发育规律及其与外界条件（包括自然条件和栽培条件）的关系。

（一）阶段发育特性

作物的生长和发育不是一回事，而是相互密切联系，不可分割的。生长是作物体积重量和数量的增加，发育是作物一系列的内部质变，而具有或不具有外部形态的改变。根据阶段发育学说，小麦的阶段发育，现已明确了春化阶段和光照阶段，一定要先通过春化阶段的发育，才能进入光照阶段的发育，通过光照阶段的发育，才能开花结实。

阶段发育学说认为：“一切特征、特性都是在阶段质变的基础上形成的”。因此，生长是发育的一部分，而没有生长不可做有发育，没有发育，也不能正常生长。

小麦从种子发芽到新的种子成熟，经过春化阶段和光照阶段的发育，这是循序前进的不同质的发育阶段，每个发育阶段需要一定的外界条件的综合作用。有了这些条件的综合作用，小麦就从一个发育阶段到另一个发育阶段，而产生个体发育上的质变。只有顺序完成这些内部质变，通过各个发育阶段，才能正常生长发育，完成生活周期。

小麦发育的第一个阶段称为春化阶段。

1. 春化阶段

小麦在种子萌动以后，要求经过一定的较低湿的条件，通过春化阶段才开始分化结实器官。如果一直在高温条件下生长则只停留在分蘖而不分化幼穗。

春性：通过春化阶段时对湿度条件要求不很严格，如在 $0-12^{\circ}\text{C}$ ，经 $5-20$ 天可超过春化阶段。广东栽培的小麦如河婆小麦、抱头麦、信麦、梅县光头，和近年推广的墨西哥小麦长穗麦七号等是春性品种，在广东夏季的自然条件下便可通过春化阶段，东北的春性小麦在 $5-15^{\circ}\text{C}$ ，经过 $5-15$ 天就能通过春化阶段。

半冬性：对低温条件要求比较严格，如在 $0-7^{\circ}\text{C}$ ，经

25—45天通过春化。在8—12°C条件下，则延迟抽穗，如碧西1号等是半冬性品种。

冬性：对低温条件要求严格，如在0—3°C，经50—50天，通过春化。在4—7°C条件下抽穗延迟。在8—12°C条件下，则极难抽穗或不抽穗，如华北各地的小麦是冬性品种。

影响春化阶段发育的因素 温度、水分、营养(糖、蛋白质)等

冬性品种在温度低于0°C时，春化进行缓慢；低于零下4°C时，一般停止发育。当温度超过10°C时，也不进行春化，因此，北方的冬性小麦在广东冬种，则由于温度的影响，不能通过春化阶段，以致不能抽穗。河南育的冬小麦在广东不能抽穗就是这个原因。水分是种子发芽和通过春化的必要条件，当种子含水量低于45%时，不能通过春化。因此，在田间条件下，要保持充分的土壤湿度，以利春化的进行。光照的长短、强度和数量对于绿色幼苗进行春化有密切关系。光照条件不良，春化过程减慢，连续光照下的幼苗春化比种子春化快。营养条件对春化有重要作用，就验证明去掉胚乳的胚，在有蔗糖或葡萄糖供给，但不加其他营养物质情况下，可通过春化阶段，并且抽穗，但比我对胚的抽穗迟23天。微量元素铜、锌、钼、硼有促进春化阶段发育的作用。据南开大学试验，冬小麦在春化前用每升水加入50—250毫克的微量元素溶液中浸种14小时，结果鲜处理的提早9天抽穗，铜和硼的提早7天，钼的提早2天抽穗。植株年令从种子开始到任何年令都可以进行春化，而以年令较大为快，即三叶期的无发芽幼苗期的为快。要提早抽穗，也可以根据这些理论进行春化处理。

2. 光照阶段

小麦通过春化阶段后，要求一定长度和天数的日照条件，以及较高的温度，这一阶段，称为光照阶段。小麦品种对于光照条件的反应，可分为三个类型：

反应迟纯：在8和12小时日照，经15—20天通过光照阶段。如广东所栽小麦品种在8小时日照下仍能抽穗，但自发芽日照下，则延迟抽穗的最多达7天，而连续光照下比自然日照下，抽穗提早22—41天，但连续光照下的穗长和

一穗的小穗数显著减少。在北纬33度以南的品种有75%是反应迟钝的。

反应中等：在8小时日照下，不能抽穗，但在12小时日照下可抽穗。在北纬33度以北的品种有40%是反应中等的。

反应灵敏：在8和12小时日照下，不能抽穗，要在12小时以上才能抽穗。在北纬33度以北的品种有40%是反应灵敏的。

影响光照阶段发育的因素

光照强度，^{光强}10, 20, 25, 水分, 营养(磷肥), 等

光照长度对小麦的光照阶段发育是主导因子。在日照条件下，当每天日照为16—18小时，光照阶段通过很快，12小时以下则较慢，或不能通过光照阶段。只是反应迟钝的品种在8小时下，才能通过光照阶段。光照强度对光照阶段发育有影响，在弱光条件下，则光照阶段进行缓慢。光质对光照阶段的影响，则以光波较长的红色光有促进冬小麦品种的光照阶段发育的作用，光波较短的蓝紫色光则有延缓小麦品种光照阶段发育的作用。温度在20℃左右时，光照阶段发育最快，超过25℃，或低于10℃时则减缓。水分不足时会延迟光照阶段的进行。营养条件以磷素有促进光照阶段的作用。氮肥过多，则会延缓光照阶段的进行。植株在两叶真叶期以前不能进行光照阶段的发育。光照阶段开始于茎生长锥的伸长时期，而结束期则有不同的观察报导。华北农科所(1965)认为二穗期是光照阶段的结束期。多数实验资料则认为是在小花分化期结束。还有认为是结束于雌蕊分化期(中国科学院植生所1955；中山大学：1957；泰山农科所1956)。这些对于光照阶段结束期不一致的看法，可能是由于影响光照阶段发育的因素很多，各个试验的外界条件不同，所得结果，略有差异，是可以理解的。

3. 阶段发育理论在生产实践上的应用

小麦的阶段发育理论，在生产实践上是有指导作用，在栽培和选种的工作，都和阶段发育理论有密切联系。

在栽培上，引种选种，要考察品种的阶段发育特性是否适

合。如北方冬小麦需要较低温度才能通过春化阶段和较长日照才能通过光敏阶段，冬性品种引到广东来，则由于温度较高，日照较短，不能通过春化和光敏阶段，却于假穗结实。而小麦生育分蘖终期是在雌雄蕊分化期前后，在雌雄蕊分化前一定天数起始所产生的分蘖将是无效的，即这些分蘖是无效的。因此选用适宜品种、播期和密度，运用栽培技术，以促进早生分蘖，抑制迟生分蘖，以达高产，是有必要。穗分化在单穗期是决定每穗的小穗数的时期，小花分化期是决定每小穗的小花数与可结实粒数的时期。在这些时期，对于植株的水分和养分的供应，固然对于穗大粒多重要关系，而光敏延长，温度增高，则穗的发育加快，尤以光敏长度影响较大。雌雄蕊分化后，光照长短都无影响，但光敏强度则影响穗的发育。在广州用花县信麦和南大 2419 于自然日照 8、12、16、24 小时光照下，一穗的小穗数，花县信麦的依次为 16、18、16、12 个小穗，南大 2419 的依次为 20、21、19、17、11 个小穗。即光照愈长，每穗的小穗数愈少。8 小时光照，则有增加小穗数的倾向。又如河婆小麦在广州于 9 月 30 日、10 月 15 日、10 月 30 日、11 月 15 日、11 月 30 日播种的，生育日数依次为 91、96、113、125、122 天，播种愈早的，生育日数愈少。这也是由于愈早播种的自然日照长度愈长，温度也较高，从而愈早抽穗，但是愈早播种的穗愈短，每穗的小穗数愈少，因此过早播种，也非所宜。

在这点上，全国所有小麦品种类型的阶段发育特性分析明确，可根据地区特点，选育早及高产，适应性强新品种，提供选种材料。从而可以制定育种工作方案，针对特定地区的生态环境进行小麦育种。

(二) 生长发育过程特性

小麦生长发育过程各时期的划分，国内外所划分的时期很不一致，如从生产实践结合小麦生育过程，可把小麦全生育过程分为前期、中期和后期三个时期，也称为营养生长期、营养生殖生长期和生殖生长期。

1. 营养生长期

小麦从种子萌发到主茎开始进入幼穗生长阶段伸长分化，为前期，（有把前期再划分在拔节前）。即营养生长期。植株在营养生长期前特征特性，主要是发芽、生根、出叶、分蘖。

<1> 发芽生根：

小麦种子渡过休眠期之后，在适宜的水分、温度和氧气条件下，就可破萌动、发芽、生根。在幼芽伸出的第一片真叶长达二厘米时，即为出苗。在这个时期，以保证全苗、齐苗、壮苗为主要目的。

① 种子萌动：在温度适宜，种子吸水达麦粒干物质45%左右，种子内亲水胶体吸水膨胀，随着种子内各种酶的活动加强，其中淀粉、蛋白质、脂肪和其他的不溶解于水的营养物质转变为可溶性而供给胚的吸收入化而营养物质。胚即萌动，胚芽鞘和胚根鞘突破种皮而出，即为“露咀”。

② 根芽生长：当胚根鞘伸长达一毫米时，胚根从中芽出，接着又从两旁次芽生出第一对和第二对侧根。一般小麦品种有五系种根，当种根长达种子长度的一半时，便是发根的标准。通常胚芽比种根生长得快。

③ 幼苗生长对环境条件的要求：陈永红。

春性小麦发芽的最适温度在12—20°C之间，高达35°C以上，低到2°C以下则发育缓慢。在广东翁源测定的自然条件下，于立冬前后三天内播种时在10厘米深处温度19°C，气温平均17°C左右，经5—6天即出苗，土壤含水量在16—17%时，可出苗齐全，降低到12%以下时，则妨碍出苗，土壤盐分含量达0.25%时，则出苗率显著降低。在沿海地区的碱性土壤种小麦，要注意土壤盐分的降低，用量少，否则旱时，不利出苗。韶关地区在11月份雨量少，蒸发量大，空气湿度低，在发芽出苗期易患旱，应注意灌溉。播种深度和复土厚度也对出苗有影响。在较冷地区，土质轻松的，天气干旱的，播种可深些，复土可厚些；在温暖地区，土质粘重的，冬雨多的，播种宜浅些，复土要薄些，一般播种深度以1.0—1.5寸为宜。

2. 出叶分蘖：

小麦的茎有7-12个节，在茎部离节的节上出叶，分蘖，生根；在地面上的具有伸张节间的节，只是每节出一叶，通常不分蘖，不生根，而出叶和分蘖各有自己的生长规律，也有相互联系的关系。

① 叶的生长和机能：

茎上不同部位的叶的生长速度，形态机能，都有不同。各部位的叶进行同化作用生成的物质对于其他器官的效用也有区别。

叶的生长：出叶速度以下部的较快，大致3-5天出一叶，上部的较慢，大致6-8天出一叶，叶片的寿命，下部叶片为40-50天，上部叶片为60-75天，叶片和叶鞘的长度由下而上，逐渐增长，但是最上的一叶顶叶（又叫剑叶或穗叶）的叶长比下一叶的叶长短。下部的叶较短，上部的叶较长，下部叶与根的关系较密切，上部叶与地上部生长的关系较密切。

叶的机能：叶是光合作用、呼吸作用和蒸腾作用的器官。叶片的大小、色泽、厚度、伸展方向和光合作用强度等，都是品种的特征特性，同时也受环境条件和栽培条件的影响。丰产品种的叶的形态机能，应该是速生、健壮、耐老、抗病、抗虫、耐旱，光合作用效率高，光能利用率大（通常只有1%，在极适宜的条件下，可达2-5%），为建造叶的躯体而消耗的养分和水分较少，可迅速地把光合作用生产的营养物质转送到其他正在形成的器官，这就对丰产有利。叶片大的在全生育期的生理活动有优越性。但叶片宽大的在肥水充足或密度较大的情况下，容易造成遮荫倒伏，伸展角度大的也容易产生个体与群体的矛盾，不利于群体的发展。在顶叶出现至乳熟期，最上部的叶片叶特别对顶叶对于穗部发育和产量形成有重要关系。据中国科学院植物所在河南辉县测定，小麦在开花期各绿色器官进行光合作用的能力，在饱和光照强度下，以各绿色器官光合量为100，则顶叶的占33.6%，第二叶的占24.9%，第三叶的占15.7%，穗下茎及叶鞘的占14.2%，穗的占12.6%，可知延长叶的寿命，提高叶片光合作用的强度，是增产的关键。

② 分蘖的生态：

小麦主茎第三叶出现时，如果环境条件适宜，即开始从鞘叶基部露出一个侧茎的叶尖，即为开始分蘖。当全田植株有50%开始分蘖，并长达1-1.5厘米时称为分蘖期。分蘖是在第三叶出现后开始，到穗的雌雄蕊分化期前后结束。在广求的正常播种期条件下观察，一般出苗后11-13天开始分蘖，分蘖持续20-40天，其中有效分蘖期多是10-20天，无效期分蘖约占分蘖总天数的二分之一。品种不同，分蘖力强弱，分蘖期长短，有效分蘖率高低，都相差很大。在栽培上促进有效分蘖，抑制无效分蘖是重要的技术环节。

分蘖对环境条件的要求：温度以13-18°C为适宜，短日照能促进分蘖力，如8小时光照的每株分蘖数（6.3条）为16小时光照的（2.5条）两倍半。但光照强度不足时，有碍分蘖发生，如在三叶期遮光，只有全日照的一半光照强度的分蘖数减少9倍多，次生根数也减少三倍多，营养面积对分蘖的影响很显著，在产量构成上，通常受土壤量、行距、施肥等的调节，来控制分蘖。

③ 分蘖与叶和生根的联系：

小麦的分蘖与叶有密切的联系，并与次生根和主茎的生长也有一定的相关性。掌握分蘖与叶、分蘖与生根、分蘖与主茎的联系规律、相关关系。就可作为栽培上采取促进或抑制分蘖的措施的理论根据。

分蘖与叶的联系：

小麦分蘖生长与叶的生长是有一定的联系规律，据广东省顺德甘溪试验站观察：分蘖和主茎上一定节位的叶是同时出现的；例如：胚芽鞘节位生出的分蘖与主茎第三叶同时出现，主茎第一真叶节位生出的分蘖与主茎第四叶同时出现；第二真叶节位生出的分蘖与主茎第五叶同时出现。余类推。分蘖的节位与主茎相对的节位同时出现，也有一定关系，例如第一真叶节位的分蘖的第二叶与主茎第六节位的叶同时出现。第二真叶节位的分蘖的第二叶与主茎第七节位的叶同时出现。余类推。这就是小麦的“同伸叶同伸分蘖”。