



粮油菜 立体种植

山东科学技术出版社

粮 油 菜 立 体 种 植

毛贵章 王兰君 盖玉琚

山东科学技术出版社

一九八六年·济南

粮油菜立体种植

毛贵章 王兰君 盖玉琚

山东科学技术出版社出版

山东新华书店发行

(济南市南郊宾馆西路)

山东牟平县东关印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 3.5印张 70千字

1986年2月第1版 1986年2月第1次印刷

印数: 1—10000

书号16195·147 定价 0.65 元

编者的话

这本册子是在调查群众经验、总结科研成果的基础上编写的。目的是为了贯彻“决不放松粮食生产，积极发展多种经营”方针，提高农产品的商品率，帮助广大从事种植业的农民增加收益，尽快富裕起来。我们给这本小册子取名为《粮油菜立体种植》，既考虑到粮、油、菜在农业生产和人民生活中的地位及其相互关系，也想把间作、套种增产的根本原因给予科学概括，故用了“立体种植”一词。书中所介绍的种植方法、技术措施，主要取材于烟台市，供各地参考；由于我们的工作和水平的原因，可能有错误之处，敬请读者指正。

承蒙山东省农科院蔬菜研究所，烟台市蔬菜公司，莱阳、乳山、蓬莱县和芝罘、福山区农业局的大力支持，谨此致谢。

一九八五年十一月

目 录

种田致富的途径.....	1
以小麦为主间套种蔬菜.....	5
(一)小麦间种菠菜.....	5
(二)小麦间种大蒜.....	6
(三)小麦间种春萝卜.....	9
(四)小麦套种西瓜.....	11
(五)小麦套种黄瓜.....	12
(六)小麦套种生姜.....	15
以夏玉米为主间套种蔬菜.....	19
(一)夏玉米间种黄瓜.....	19
(二)夏玉米间种地芸豆.....	20
(三)夏玉米间种豆角.....	21
(四)夏玉米套种大白菜.....	23
(五)夏玉米套种秋萝卜.....	25
(六)夏玉米套种花椰菜.....	27
(七)夏玉米套种胡萝卜.....	29
(八)夏玉米套种香菜.....	30
(九)夏玉米套秋莴苣.....	31
(十)夏玉米套西瓜.....	32
(十一)夏玉米套种大葱.....	33
(十二)夏玉米间种甜瓜.....	34
以花生为主间套种瓜、菜.....	35

(一)花生间作西瓜·····	35
(二)花生间作甜瓜·····	36
(三)花生间作春萝卜·····	36
以土豆、芋头为主间套种粮食作物和蔬菜·····	38
(一)土豆套种春玉米·····	38
(二)土豆套种西瓜·····	40
(三)土豆间作甘蓝·····	40
(四)土豆套种芋头·····	41
(五)芋头间作茼蒿·····	42
(六)芋头间作地芸豆·····	43
(七)芋头间作西瓜·····	44
(八)芋头间作甘蓝·····	44
蔬菜间作套种·····	46
(一)春萝卜间作茭瓜、花心菜间作伏黄瓜·····	46
(二)春萝卜间作春芸豆、花心菜间作秋黄瓜·····	47
(三)春萝卜套种西红柿、芹菜·····	49
(四)春甘蓝间作小白菜、套种茄子·····	50
(五)大葱、甘蓝、青椒间套种·····	50
(六)圆葱间青椒·····	51
(七)大白菜间地芸豆·····	52
蔬菜保护栽培在间套中的应用·····	59
(一)保护栽培黄瓜复种夏玉米·····	59
(二)保护栽培茭瓜复种夏玉米·····	61
(三)保护栽培西红柿复种夏玉米·····	63
(四)保护栽培青蒜复种花生·····	65
(五)保护栽培地芸豆复种花生·····	66

(六)保护栽培甜瓜复种小麦·····	67
(七)保护栽培韭菜套种玉米·····	69
(八)保护栽培辣椒套种春玉米·····	71
蔬菜延迟栽培在间套作中的应用·····	74
(一)小麦收后种夏西瓜·····	74
(二)小麦收后种秋芹菜·····	76
(三)夏玉米套种秋黄瓜·····	77
(四)夏玉米套种西红柿·····	78
(五)青椒更新延迟栽培复种小麦·····	79
(六)夏玉米套种地芸豆·····	81
蔬菜间套作常用的保温设施·····	82
(一)阳畦·····	82
(二)塑料大棚·····	83
(三)拱棚·····	86
(四)电热温床(畦)·····	86
玉米间作大豆·····	89
(一)平原地玉米间作大豆·····	89
(二)旱地玉米间作大豆·····	92
附录·····	95
(一)蔬菜常用农药简介·····	95
(二)几种常用农药的配制方法·····	100
(三)蔬菜种子发芽的最低、最高、最适温度·····	104

种田致富的途径

随着人民生活水平的不断提高，对粮、油、菜的需求，越来越多；充分利用现有耕地，进一步提高农田经济效益，已成为广大农民的迫切要求。实践证明，粮油菜立体种植，不仅在当前能增加经济效益，同时也将为进一步调整农村经济结构，发展商品生产，开拓一条新路。各地大量事实证明，实行粮油菜立体种植，粮油菜产量能稳步增长，经济收入显著增加。例如莱阳县小吕疃村共40户，1983年粮菜立体种植30亩，每亩平均年产小麦600斤，夏玉米500斤，合计1100斤，与常年产量基本相同，间种的蔬菜收入达350元，每户平均收入增加262元。该叶家泊村科技大户陈丕家承包60亩地，1983年纯收入共4,000元。1984年将26亩地实行玉米间黄瓜、玉米间土豆、玉米间大白菜、西瓜间甘蓝等立体种植，纯收入达到10500元，比1983年增加6500元。

粮油菜立体种植，所以能增加产量，提高经济效益，主要原因是因地制宜地运用了综合栽培技术，实行多种作物配套种植，充分利用了地力、空间和时间，提高了光能转化率，缩短了单位面积的收获期，提高了农产品商品率。

粮油菜立体种植，由于种类不同，其根系生长的特点和吸肥规律也不相同。如小麦、玉米等禾谷类作物是须根系，没有明显的主根，入土不深，主要分布在耕作层内，吸收上层土壤养分；根菜类的萝卜和胡萝卜等作物，都有明显的主

根，入土较深，如生长100天的萝卜，其根系伸长往往超过150厘米，可吸收较深层的土壤养分。根系深浅不同的两种作物，合理搭配，立体种植，就能充分利用土壤肥力。同时由于各种作物所吸收的肥料元素比例不同、时间不同，在生长过程中能各取所需，交替利用有效养分，再加上其分泌物不一样，可改善土壤生态系统，培养良性结构。如豆科作物的根瘤菌，能固定空气中的氮素，除供豆科作物本身利用外，有相当部分遗留在土壤中，从而增加土壤中氮素含量，供给后茬作物利用。据测定，玉米和大豆间作过的土壤，比没间过的氮素含量增加3~3.5%。因此，在一种作物的行间合理间套另一种作物，不仅可当季增产，而且有利于培养地力，降低成本，连续增产。

充分利用空间。即充分利用光照和热量。粮油菜立体种植，在单位面积上形成了不同高度的复合群体。这种复合群体优于单一群体。种一种作物的绿色面积为两头小中间大，即生长前期和后期，绿色面积小，占用空间少，漏光现象比较严重，生长中期，当叶面积达最大值时，又往往形成郁闭状态，下部茎叶光照不足，瘦弱发黄，病虫害严重，光合率低。而立体种植的作物，其茎叶在空间的分布合理，植株有早有矮，形成波状复合群体，茎叶又成层分布，受光面积扩大，加之低处成为高处的通风道，便于空气串流，通风透光条件好，光能利用率高，光合产物显著增加。据测定，夏玉米间作蔬菜，叶面积一般增加15~30%，光能利用率提高10~20%。如在2米宽的畦内，套种两行玉米、间种蔬菜（二、四畦），玉米在大喇叭期，大行中的光强为5~6万米烛光，抽雄后叶面积达最大值时光强仍在2万米烛光左右，不仅适

于菜豆、芸豆、大白菜、芹菜和香菜的生长，也基本可满足黄瓜、西瓜等幼苗期对光照的要求。因此立体种植，会充分利用田间的漏光和折射光，提高光能利用率，增加产量。

充分利用时间。即充分利用作物有效生长季节。各地的地理位置不同，作物有效生长季节长短也不一样，如烟台市位于北纬 37° 和东经 120° 左右，年日平均 3°C 以上温度的天数为 $210\sim 285$ 天，这是一般作物生长的有效季节，其中 10°C 以上的天数为 $180\sim 200$ 天，是喜温作物的有效生长季节。在有效生长季节内，作物生长利用的天数越多，对地力和光照利用率也越多，产量也越高。立体种植，通过合理安排作物，作到不闲地，还可运用保护栽培等技术，把作物有效生长季节提前和推后几十天，为提高作物产量奠定基础。例如播种春玉米、春花生的地，可提前播种一茬春萝卜或小白菜，用拱棚保温，4月中、下旬就可收获，亩产一般 $4000\sim 6000$ 斤。冬闲地可在大秋作物收获前，于9月上旬套种上地芸豆，可充分利用作物收获后的有效生长时间，采摘 $2\sim 3$ 次，亩产 2000 斤左右。

立体种植还可根据市场需求，种植畅销迎市的蔬菜，以活跃市场，增加收益。例如 $3\sim 5$ 月份是春季蔬菜淡季，可采用大苗移栽加保护的办，间套种早春蔬菜； $8\sim 10$ 月份，又出现淡季，可利用夏播作物的行间间套种秋季早熟蔬菜；新年和春节，时处深冬、初春，鲜菜很缺，可广泛采用阳畦、大棚、拱棚等保护栽培和延迟栽培的方法，种植耐寒性较强，适宜贮藏的蔬菜。西瓜、甜瓜还可通过调整播期，把上市时间由从集中在7月中下旬至8月中下旬，提前到6月下旬或推迟到10月上旬，增加销售量，提高效益。

总之，粮油菜立体种植，是贯彻落实“决不放松粮食生产，积极发展多种经营”方针，调整农业种植结构，发展商品生产，提高经济效益的必要技术措施，是农民种田致富的途径之一。必须指出：粮油菜立体种植是通过茬口安排，增种不同作物来提高产量，增加收益的。在种植过程中，必须相应地增加投工、投资，提高地力；同时，应严格技术要求，从茬口安排、间套方式、品种布局、田间管理、收获贮藏等“配套成龙”，作到种上季看下季，协调一致，照顾全面，才能发挥立体种植的优势。

以小麦为主间套种蔬菜

在小麦播种时，留出一定的行距套种夏玉米，在夏玉米套种之前，种一茬早熟蔬菜或者套种一季蔬菜后，再种一茬早熟粮食作物。

(一) 小麦间种菠菜

菠菜叶肥绿，营养丰富，含有维生素C、胡萝卜素、蛋白质，以及铁、钙等。是初冬和早春主要蔬菜。麦田间种菠菜，可利用小麦幼苗期的空间增加单位面积的收获量，提高经济效益。

1. 选用良种：适于麦田间种的菠菜品种，主要有：

(1) 尖叶菠菜：又称“带刺菠菜”。种子带刺，种皮较厚，叶片基部宽，顶端尖，似箭形，早熟，耐寒，适于越冬栽培。

(2) 诸城菠菜：冬性较强，叶片尖而肥大，春季返青快，上市早，产量高，适于越冬栽培和麦田套种。

2. 种植规格：在播种小麦时，整地，施肥，作畦。畦宽2米，畦背宽66~70厘米，畦面宽130~134厘米。主要种植规格有两种：一是畦面上播种8~9行小麦，畦背上套种2行菠菜，翌年收了菠菜后的畦背，麦收前30天左右再套种2行夏玉米；收了小麦的畦面套种秋菜。二是畦背上播种2行菠菜，畦面上播5行小麦，行距33厘米左右，小麦行间各套种

一行菠菜，翌年菠菜收后(麦收前20天左右)，在畦背上和麦行间都套种上花生。

3. 间种方法：在“秋分”前后，菠菜与小麦同时播种，一个畦背套种2行菠菜，行距20厘米左右，先开沟条播，后覆土盖严。为了保证出苗整齐，首先应把种皮的刺搓掉，再放入50℃左右的温水中浸泡5~6小时，然后捞出晾干皮，播种。若墒情不好，应开沟浇水造墒，待水渗下去再撒种，撒后覆土盖严，用脚踩实或镇压，以防风干跑墒，影响出苗。

4. 田间管理：菠菜自播种后到未出苗前，如果被雨泼，表土板结，应及时划锄松土迎苗，以促进苗全、苗壮。当幼苗长出2~3片叶时，应及时间苗，苗距一般4厘米左右。越冬菠菜为了预防冬季和早春的冷、旱伤苗，可在封冻前浇一次水，并结合浇水，亩追施10~20斤硫酸。春节前上市的菠菜，需增设防风障和用塑料棚覆盖保温，以促使幼苗早发快长。早春上市的菠菜，虽不设风障，但到了翌年3月上旬，天气转暖大地开冻时，应及时划锄松土，提高地温，天旱可适当浇水，并结合追肥，促其早返青、早生长，并注意喷洒乐果乳剂，防治潜叶蝇和蚜虫等有害。

5. 适时收获：麦田间种的菠菜，一般在4月中、下旬开始收获，到5月上旬结束。在畦背上套种的，一般亩产鲜菠菜1000斤以上，麦行全部间种的，亩产3000斤以上。

(二) 小麦间种大蒜

大蒜除了在大田露地栽培外，也可与小麦间种。

1. 选用良种：大蒜地方品种较多，根据试种结果，适于

麦田套种的品种主要有：

(1) 蒲棵：生育期240天左右，中晚熟，耐寒，适应性强，种瓣小，适于生产青蒜苗，成本低，经济效益高。株高一般80~90厘米，叶片呈带形，绿色，互生，扇状排列，有叶11~12片，叶长10~30厘米，最长达63厘米，叶宽一般2厘米左右。苔轴长35~50厘米，苔重18克左右，组织幼嫩，品质好，容易提苔。蒜头直径3.4~4.2厘米，高3.2厘米，蒜头重28~30克，大者40克。一般6~7瓣，皮白，有2层，肉黄白色，组织细嫩。

(2) 高脚子：属晚熟种，生育期240天左右，有11片叶，色绿，假茎细长，根系较发达，耐寒，适于麦田套种。

(3) 苍山白皮：生长势较强，株形较高，蒜头较大，蒜头与蒜苔产量均高，抗寒性能强。

2. 种植规格：在播种小麦时，整地，施肥，作畦。畦子以东向西为好，畦宽2米，畦背66~70厘米，畦面宽130~134厘米。畦面播种8~9行小麦，畦背播种3行大蒜。大蒜收后接着套种两行夏玉米。

3. 间种时间和方法：“秋分”前后，在小麦畦内亩施15~20斤复合肥料作基肥，通过浅刨与土壤混合。如用氨水作基肥，则应在播种前10天左右施入地下，以防烧种。

播种前选种。先选无病的蒜头，再选无病的蒜瓣，并按蒜瓣的大小分成大、中、小，分别播种。这样能使植株生长整齐，便于管理，幼苗茁壮。天旱时造墒播种，或播后浇水。用小镢开沟，沟深12厘米左右，蒜瓣直立地插在沟内，株距6~8厘米，水渗下后，覆土3~4厘米，把表土推平整细，以保墒防干。播后遇雨，及时划锄松土。

4. 田间管理：大蒜播后，一般7~8天可出齐苗。出苗后如天旱无雨，土壤干旱，应适当浇水，提墒壮苗。幼苗长出第一片叶后，应中耕松土，促进根系生长发育。“小雪”前，如果雨水不足，土壤墒情不好，必须浇水。但“小雪”后应停止浇水，以防冻害。每次浇水或雨后，都要及时划锄松土，破除表土板结层，以利保墒。冬季天气寒冷，及时覆盖杂草保温。为了提前收获上市，也可增设矮风障和覆盖地膜保温。

翌年“惊蛰”后，随着气温回升，蒜苗开始返青，要及时除去盖草，以增加光照。大蒜根系较浅，吸肥水能力较弱，在返青后应加强肥水管理，促进生长。植株生长旺盛季节和蒜头膨大期，最好每5天浇一次水，10天追一次肥，交错进行。成熟前半月左右，应停止浇水、追肥，晒棵蹲苗，促进蒜头老熟，也有利于贮藏。

大蒜喜中耕、不宜培土，培土容易改变蒜头膨大的适宜土温，影响蒜头生长，降低产量。大蒜生长中期(5月)，注意防治蚜马为害，以保持叶片完整，提高光合效率。

5. 适期采收：提薹是第一次收获。提薹，不仅是一项重要收益，而且可调整大蒜营养物质的运输和分配。在提薹前，其营养物质向蒜薹和蒜头两处转运，提薹后，则可使养分只向蒜头中转运，提高蒜头产量。鲜嫩的蒜薹是一种很好的细菜，产量一般可达蒜头产量的一半。

蒜薹打弯是提薹适宜的时间。这时提薹产量高、品质好。提薹要在晴天的午后。提薹后，应用蒜叶盖住株顶的伤口，以免进水烂棵。提薹后18天左右，为大蒜收获适期，这时收获产量高，质量好。收获过早或过晚，产量和质量明显下

降。麦田间种大蒜，一般亩产干蒜500~1000斤。

(三) 小麦间种春萝卜

春萝卜俗名“水萝卜”，耐寒力强，适合晚秋和早春播种，是一种很好的早春蔬菜。可食部分是肥大的肉质直根，含有碳水化合物、钙、磷等无机盐和维生素。水萝卜可以纯种，也可在麦田畦背上间种，可充分利用早春光能和地力，提高经济效益。

1. 选用良种：主要有红皮和白皮两种类型。红皮类型冬性较强，生长期40~45天，春季栽培不易抽苔；白皮类型冬性较弱，适宜当晚播。目前，较好的品种是：

(1) 寿光春萝卜：是寿光县地方品种，叶片为羽状裂叶，肉质根圆柱形，紫红色，单株重1两左右，冬性强，生长期40~50天，是与小麦间种的理想品种。

(2) 即墨春萝卜：是即墨县地方品种，叶片为板叶，肉质根圆柱形，皮紫红色，单株重1.5两左右。冬性强，生长期50天左右，既适于与小麦间种，也适于早春纯种。

(3) 青岛刀把：是青岛的地方品种，有板叶7~8片，叶色深绿，肉质根短，圆柱形，青顶，白皮，白肉，肉质细密，坚实，适于腌渍。单株重3~4两，生长期55~60天。耐瘠薄，适于与小麦间种。

2. 种植规格：同麦田间种大蒜一样，利用麦田大畦背整成凹形小畦，间种两行春萝卜，春萝卜收获后，再套种2行夏玉米。

3. 间种时间和方法：春萝卜的种子萌动发芽后，就接受

低温影响，通过春化阶段，所以间种过早易抽苔开花，降低品质和产量；间种过晚，又影响下茬作物适时播种。实践证明，露地栽培在5~10厘米地温稳定在8℃以上时(三月中、下旬左右)为适宜播期。拱棚栽培和风障前栽培可于3月上旬前播种。种植方法，先把麦田畦背浅刨施肥，整成小畦，再在畦内开沟播种。播种时如墒情不好，应浇水造墒或开沟流水播种。播后覆土2厘米左右，并把表土耙细推平，以防跑墒。

4. 田间管理：幼苗长到2~3片叶时，疏苗，4~5片叶时，定苗。一般株距10厘米左右(比纯作适当密些)。小麦间种春萝卜，因早春温度低，应在保证出全苗的前提下，适当晚浇水，多划锄，以便提高地温，促进根系生长。水肥管理的重点时期，一是定苗后至叶片旺长期，这道肥水可视地力条件而定，地力差的可早一点，定苗后立即进行；地力较好的可适当推后。一般每亩追施20~30斤硫酸，追后马上浇水，以水促肥，提高肥效。二是从肉质根膨大到收获，这一段时间应供给充足的水分，以便促使肉质根膨大。经验证明，这时土壤水分充足，萝卜生长顺滑，肉质细嫩，质脆可口；若水分不足，肉质变硬、变辣，易出现糠心。但也不宜浇水过多，否则易造成土壤积水，生长不良。一般保持土壤湿润即可。

5. 适时收获：收获期一般在播种后50天左右。这时肉质根鲜嫩，品质好，产量高。收获晚了，萝卜老化、糠心，次生根长粗，变硬，品质差。小麦间种春萝卜，一般亩产1500斤左右。