

耕作改制的科学技术

中国农业科学院科研管理部编

农业出版社

耕作改制的科学技术

中国农业科学院科研管理部 编

农业出版社

耕作改制的科学技术
中国农业科学院科研管理部 编

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行
农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 7 印张 144 千字
1979 年 7 月第 1 版 1979 年 7 月北京第 1 次印刷
印数 1—17,200 册

统一书号 16144·2025 定价 0.57 元

前 言

随着农田基本建设的兴建，土、肥、水等生产条件的改善，耕作制度改革发展很快，对促进农业增产起了重要作用。

但是，由于林彪、“四人帮”的干扰破坏，加上人们对耕作改制客观规律认识不足，有些地区在改制中也出现了不因地制宜，搞“一刀切”等问题，给生产造成一定损失；而耕作制度是一项涉及到多学科、综合性的技术措施，它的改革必将引起一系列生产环节的变化，出现一些新的技术问题。为了交流经验，本书介绍有关耕作改制的科技、学术文章 20 篇，阐述作物合理布局、多熟种植和用地养地，农业机械化等方面问题，并从土壤理化性状、光能利用等方面提供了科学资料。

一种合理的耕作制度是在特定的自然条件下与一定的社会经济条件和科学技术水平相适应而形成的，并随着这些条件的变化而发展，目前还有许多科技问题有待于继续研究和探讨。

本书存在的缺点或错误，望读者批评指正。

1979 年 1 月

目 录

耕作改制要注意用养结合实行几种

种植方式的合理搭配

..... 中国科学院南京土壤研究所 刘元昌 (1)

镇江丘陵地区作物布局和耕作改制情况

..... 江苏省轮作布局调查组 (7)

湖北省改革耕作制度中的几个问题

..... 湖北省农业科学院 黄浩如 (20)

广东耕作改制的发展动向

..... 广东省农业科学院科技情报室 (27)

实行间作套种 夺取山区旱粮高产

——“三熟一肥”耕作制的调查..... 云南省农业科学院 (34)

水旱轮作多种高产多收

..... 中共福建省福清县音西大队总支委员会 (45)

成都平原改制的方向及近期基本耕作制度的探讨

..... 四川省农业科学院土壤肥料研究所复种轮作研究室 (54)

德阳县红光大队建立二年五熟制的初步总结

..... 四川省德阳县孝感公社红光大队科研站
四川省农业科学院土壤肥料研究所复种轮作研究室 (70)

大豆在湖北三熟轮作换茬中的作用

..... 中国农业科学院油料研究所大豆栽培组 (82)

关于间作套种情况的调查和有关农机化问题

.....一机部农业机械科学研究院一室 (91)

改革耕作制度与农业机械化相结合的一个尝试

.....陕西省榆次市张庆公社郝村大队党支部 (109)

河南省以小麦种植为主的耕作改制的经验与问题

.....河南省农林科学院土壤肥料研究所 (119)

高水、肥地小麦套种玉米的技术改革

.....河北省农业科学院农作物研究所 (126)

三粮两肥间作套种的增产效果与培肥土壤的作用

.....中国农业科学院土壤肥料研究所耕作组 (132)

华北平原地区间套复种的光能利用与群体中的矛盾

.....北京农业大学农业物理及气象系种植制度研究组 (144)

作物间套复种的光能利用研究

.....中国农业科学院农业气象研究室光能利用组 (164)

套种两熟群体生态对环境资源的利用效果

及其应用技术的研究.....东北农学院耕作改制协作组 (175)

吉林省耕作改制的进展

.....吉林省农业科学院土壤肥料耕作栽培研究所 (193)

实行牧草绿肥轮作 促进农牧业发展

.....新疆维吾尔自治区农业科学院农业科学研究所耕作改制课题组 (205)

发展带状种植 改革耕作制度

——河西走廊中部川水地区的耕作改制

.....甘肃省农业科学院土壤肥料研究所 (210)

耕作改制要注意用养结合 实行几种种植方式的合理搭配

中国科学院南京土壤研究所 刘元昌

我国长江流域和东南部地区，把过去的稻麦两熟改为双季稻三熟制（以下简称“双三制”），对粮食增产作用显著。但随着“双三制”面积的不断扩大，使用年限的逐渐增长，出现了用地和养地、高产更高产与土壤性质不相适应的矛盾。“双三制”推广以后引起土壤性质改变，这是十分重要的问题，必须引起重视。

实践证明，采用“双三制”的种植方式，有的种植几年以后，土壤性质起了变化。突出地表现在耕作层变浅，土壤发僵，犁底层增厚，出现了青泥层和土壤对化肥的（指氮肥）胃口增大等问题。

从外表看，土壤发僵就是土壤湿时粘韧，干时坚硬，秋耕时“一铧一个缝，一敲一个洞”。就本性来说，初步研究表明，发僵土壤的重要特征就是耕层土壤的细孔隙相对过多，通气孔隙变少。如无锡的调查材料，土壤发僵的田块，其耕层土块在水分引力为 100 厘米时，能通气的孔隙变动在 5.1—8.1%，平均为 $6.4 \pm 0.9\%$ ，占总孔隙的 12.6%（9 块田的结果）；不发僵的好土其通气孔隙变动在 7.7—15.0%，

平均为 $11.2 \pm 2.9\%$ ，占总孔隙的21.7%（11块田的结果）。其次，发僵的田块由于亚耕层常变成不透水的青泥层，群众称该层为“食道癌”。表现土层通气性差，整个剖面常易于或接近于土壤水分饱和状态。如1975年无锡县东亭大队的调查资料，同在红花草田以及久晴的条件下，土壤发僵的田块，剖面各层次的土壤孔隙有87%以上为水所占据，12厘米以上的土层亦达到80%左右，土壤中水多气少。反之，通气性好的田块，各层次中土壤孔隙为水所占据的都在80%以下，土壤中水气较为协调。土壤发僵的主要毛病是细孔隙相对过多，通透性差，从而导致土壤水分过多的危害，称为“土壤的渍害”。

由于上述原因，造成土壤持水能力过强，土壤水分不易排除。水分过多，影响土壤中肥力的发挥，不利于作物的生长发育。如：①土壤里有机质更新慢。尽管有机质和全氮含量高于好土，但有效性较低。土壤里的有益微生物数量、硝化强度和呼吸强度比好土明显下降，致使养分释放得慢，不利于作物早生快发，严重时易造成僵苗。此外，这样的田，也影响使用有机肥改土的效果。②在水稻生长期间，由于土壤的细孔隙较多，田块通透性差，影响放水烤田作用的发挥。③由于土壤持水能力过强，田块干得慢，往往造成烂耕烂种，影响小麦、大麦、元麦（即三麦）的秋播质量。干后土壤可收缩成较紧实而不易破碎的土块。这样的土壤性质，对耕作质量的重要影响之一，就是切断了耕作层同下层之间的毛管，下层水不易向上移动，往往出现上旱下湿。尤其在多雨年份，常表现水多气少，不利于三麦根系的生长。另外，这种土壤

耕作层浅（一般只有 10—15 厘米），耕层下面往往又有青泥层，更不利于根系向下伸展。所以，这种田上长出的麦苗素质差，抗逆力弱，遇到低温易受冻害，春天又易引起僵苗。即使麦苗长起来了，到了成熟期也易造成高温逼熟，严重影响产量。

造成土壤发僵原因很多，情况也较为复杂。据调查，一般有下列几个原因：①复种指数提高，但有机肥的数量，尤其是质量没能相应地跟上，如绿肥产量下降，稻草还田减少；②耕作措施不当。作物茬口安排不够合理，作物换茬间隙短，季节紧，农活忙。因而有些地区只注意赶季节，忽视了耕作质量，浅耕浅种或烂耕烂种。再如，有的地区使用拖拉机旋耕，一方面耕得浅，同时又把泥浆打得过烂，使土粒高度分散成泥浆状，易造成泥浆板结。③土壤泡水时间延长。正如群众所说：“一年两季稻，长期水里泡，发僵不透气，作物难长好。”由稻麦两熟制改为“双三制”以后，每年土壤泡水时间一般要延长 40 天左右。有些地区，早春育秧期间，造成“水包旱”现象，实际上也增加了土壤的渍水时间。再加上由于季节紧张，干耕晒垡的机会少了。有些地区排灌系统不配套，有灌无排，或排灌不分，不能做到快排快降。这样就更易造成土壤长期渍水，导致土粒分散，土壤结构受到破坏，形成发僵，土壤性质表现为粘、湿、青、冷，通透性降低，水多成了土壤变坏的主要矛盾。

通过上述分析可以看出，造成土壤某些性质恶化的原因，从根本上讲，就是只注意了用，忽视了养，用养结合不够，这和“双三制”有直接或间接关系。然而，不能因此得出

“土壤性质恶化是改制的必然结果”的结论。事实上，同一地区，改制后土壤性质有恶化的，也有基本上保持良好的，甚至有的还有提高。即使同样类似土壤发僵的问题，在大面积改制前也有不同程度的反映。这个问题和“双三制”有关，是说目前“双三制”这样比较单一化的种植方式是重要原因。因为这样不便于采用人为措施来调节土壤肥力和调节出现的各种矛盾，致使这一问题得不到解决并日趋严重。因此，除了强调重视建立完善的排灌系统和大积大造有机肥料外，还要重视从耕作制度上减少土壤的渍水时间，增加干耕晒垡、熟化土壤和插种绿肥提高绿肥产量的机会，以创造改善土壤结构特性的条件，而实现上述目的的重要途径，就是采用几种好的种植方式，实行合理搭配，做到用地和养地的结合。

通过科学实践和总结群众的经验，以下几种种植方式对改善土壤通透性、防止土壤发僵有良好作用：

1. 在老双季稻——冬绿肥（红花草）地区，积极扩大冬作麦类、油菜面积。这不仅可提高复种指数，增加粮食产量，而且土壤也得到了耕翻，性质有所改善。这样做的结果，尽管冬绿肥的面积缩小了，但对产量影响并不大。例如浙江省的绍兴东湖农场，1952年绿肥面积占全场耕地面积的80%。由于连年种绿肥，不仅绿肥产量下降，而且也影响了水稻的生长，造成迟发，僵苗。后来逐年压缩了冬绿肥面积，扩大了三麦和冬油菜，到1965年，该场绿肥面积下降到30%。由于三年中有二年进行秋耕，使土壤的通透性得到改善，从而不仅使早稻发得快，长得好，而且绿肥单产也显著提高。尽

管拿出 50% 面积搞冬种，但绿肥总产量仅仅减少 4.4%。

2. 改稻板田套种冬绿肥为冬翻春播绿肥。在一年内连续种了二季水稻，土壤已很板实、再加上有些田本来基础就差，因此在这种田里再套种红花草，产量越来越低。尤其是随着后季稻产量的不断提高，对红花草的影响也会加大。特别是在长江流域，因后季稻收割较迟，红花草得不到冬前的锻炼机会，往往受早霜的威胁，产量受到严重的影响。另外，在稻板田上套种红花草，土壤得不到耕翻熟化的机会，这种田往往成为明年早稻的僵苗田。针对这种情况，无锡县于 1976 年冬季进行了改稻板田套种红花草为冬翻晒垡春播绿肥的试验，取得了较好的效果。据无锡县农科所试验，1 月 21 日和 2 月 28 日播种，5 月 6 日收获的“西牧 333”（箭舌豌豆）每亩鲜草产量为 1680 斤和 1607 斤；同期播种的早熟苕子，每亩鲜草量为 1053 斤和 1700 斤。这是一种好的种植方式，不仅确保有一定的绿肥鲜草产量，更重要的是通过耕翻冻垡晒垡，土壤性质得到了改善。各地适宜采用什么绿肥，要经过试验选定。此外，稻一肥一麦这样的种植方式也可以试验。

3. 改稻板田套种红花草的早稻秧田为冬翻晒垡通气秧田。实践证明，对培育壮秧，改善秧苗素质，十分有利。

4. 实行水旱轮作。这种办法要在条件具备的情况下采用。如改部分“两水一早”（稻—稻—麦）为“两旱一水”（麦—玉米—稻）。这种种植方式是从耕作制度上减少土壤渍水时间，改善土壤性质的措施。据东亭大队 1975 年在发僵土壤上试种“两旱一水”（即：元麦套种玉米、大豆，麦收后在麦幅里套种田菁，玉米、大豆收后耕翻田菁种后季稻）的结果看

出，全年产量基本上可以保持原有水平。通过一季回旱，土壤性质有了明显改善。从种玉米前的“青面皮”（15—17厘米的青泥层）变成了“黄面孔”，土壤氧化还原电位由260毫伏上升到540毫伏，在 PF_2 时耕层充气孔隙与当地僵土相比，由11.0增至14.3。土壤的通透性也有所改善，4月底麦季土壤的渗漏速度由1.94增至5.25毫米/分。可见，水旱轮作改土效果显著。但实行上述“两旱一水”的种植方法时，往往出现玉米早熟与产量不高的矛盾。如果用晚熟玉米，产量虽然高一些，但又要影响后季稻，1976年上海农科院进行的杂交玉米营养钵育苗移栽试验，玉米达到了早熟高产，产量突破1000斤。这为玉米、后季稻双高产提供了经验，也为麦—玉米—稻“两旱一水”的推广提供了可能。

5. 在目前推广杂交水稻的情况下，在地多人少的地区，要大力推广。这样麦收后可以有机会干耕晒垡，尽可能再种一季夏绿肥或放养绿萍。即使在100%的双三制地区，也可以抽出一定面积种植杂交水稻，实行条播麦套种早大豆后再种杂交水稻，即麦—豆—稻这样的“两旱一水”。这是一种用养结合的好办法，不仅可以缓和劳力和肥料的矛盾，降低成本，同时可以改善土壤性质，当年产量又不受什么影响。所以，在目前生产水平的条件下，种20—30%的麦—豆—杂交水稻，从全局来讲也是上算的。

一个地区或一个生产单位，根据国家的种植计划和本地具体条件，在粮食高产、稳产；低成本的前提下，对上述几种种植方式可科学地合理地搭配，但采取那几种种植方式，各种方式的比例多大，必须因地制宜，安排得当。

镇江丘陵地区作物布局 和耕作改制情况

江苏省轮作布局调查组*

镇江丘陵按地理位置可分三个部分：北部为宁镇丘陵，包括句容北部和丹徒、丹阳的丘陵地区；中部为茅山丘陵，包括溧阳西北、句容南部和溧水东部、金坛西部丘陵；南部为宜溧丘陵，包括宜兴，溧阳、溧水、高淳四县的南部丘陵。茅山丘陵地多劳力少，生产条件较差，为全区主要低产地区；宜溧丘陵土肥条件也差，但因山多田少，林粮并重，经济较为活跃，目前生产水平高于茅山丘陵；宁镇丘陵土肥条件较好，土劳负担居中，生产水平也高于茅山丘陵。丘陵地区共同的特点是：地（包括山地）多劳力少，地形复杂，历史上水短肥缺，多灾低产。据1949年资料分析，丘陵5县的平均粮食年单产仅221斤，比平原圩区年单产372斤低四成左右。

解放后，镇江丘陵地区的耕作制度经历了两次重大改革。1962年后全面实行“三改”：籼改粳，中改晚，改良土壤。到1966年前后，基本改变了中籼当家的传统布局，实行中晚并存，晚粳当家的稻麦两熟制。近几年来又狠抓单改双，由

* 调查组是在省农办统一安排下，由省农科所、镇江地区农科所组成，所到县、社、队也派人参加工作。

稻麦（或绿肥）两熟制改为绿肥双季稻，进而发展了麦稻稻和油稻稻三熟制，双三熟面积占水稻面积的40%左右（其中三熟制约占1/3）。到1974年，丘陵5县的粮食总产比双三制前的1969年增长31.7%，比建国初期增长了2.35倍。丘陵5县粮食总产由1949年只占全区总产的30.4%，提高到1974年的39%。高淳县瑶宕大队，溧水县先锋大队，句容县百丈大队，宜兴县水龙大队等，原来是多灾低产的穷山村、“锅底塘”，现在这些大队，粮食亩产都在1200斤以上，社员平均收入百元以上，集体经济不断壮大。大量事实证明，镇江丘陵地区发展农业生产前途广阔，潜力很大，耕作改制大有可为。

耕作改制的经验，归纳起来有以下几方面：

一、坚持因地制宜发展双三制，合理安排布局

丘陵地区生产条件差，产量基数低，要不要发展双、三制？镇江丘陵地区大面积发展双三制的实践作出了肯定的回答。丘陵5县1965年后粮食总产连续5年上不去，年单产摆动在650斤左右，在县与县之间，出现了增减徘徊的状况。1971年，双三制面积由16.7%扩大到41%，粮食总产猛增三成，年单产过了《纲要》，达到835斤。据12个大队（11个较好，1个较差）统计，1969年双三制占水稻面积的7.8%，1971年发展到51.6%，粮食总产增长了30.4%，年单产由1969年700斤提高到914斤；1972年后双三制稳定在1971年的水平，由于单产提高，1974年总产又在1971年的基础上增长17.6%，平均每年递增5.9%，年单产达到

1074 斤。从单产来看，双季稻单产一般比单季稻高 300—500 斤。生产水平越高，增产幅度越大。即使在全年单产未过《纲要》的地方（如溧阳上兴），也要高 200 来斤。

搞好耕作改制，合理布局很重要。通过几年实践，在这方面各地也积累了丰富的经验。

1. 坚持因地制宜的原则。因地制宜不是消极适应，更不是因循守旧，而是针对各地各单位的具体情况，充分利用有利条件，抓住主要矛盾，积极解决问题，加速生产发展，不搞一刀切。在合理安排作物布局和品种布局方面，宜溧丘陵的几个高产单位，充分利用山多田少、土劳负担较轻、光温条件较好的有利条件，积极扩大双三制和早稻中晚熟品种面积，实行以双三制为主，双季和三熟并重，早稻以早熟与中晚熟品种并重的布局，粮食产量迅速上升。如高淳县东坝公社东风大队，双三制占水稻面积的 65.6%，其中三熟制占 49%，早稻中晚熟品种扩大到 60%，全年单产 1162 斤。宁镇丘陵地区的丹徒县三山公社黄序大队，针对土劳负担较重、三熟制比例较大的特点，在单季稻中搭配了 15—20% 的中梗晚栽面积，较好地解决了三熟制早稻和中稻早栽的矛盾，有利于增肥改土，有利于夏熟增产，有利于增产增收。在品种布局上，掌握以早为主、早中求高的原则，早稻搭配 30% 左右的中晚熟品种，单季晚稻以徒稻三号、桂花糯等早中熟晚梗为主，为秋播提供了足够的早茬，有利于全年季季增产。在具体安排布局时，他们坚持因队制宜的原则，在服从国家计划的前提下，尊重生产队的自主权，根据各队的思想基础、生产水平和劳力、机械化条件，采取大队提建议，生产队讨

论，协商决定的办法，不搞一刀切。这个大队平均每人占有耕地 1.7 亩，近两年双三制占 40% 左右，高的队达 60% 以上。由于坚持因队制宜，双三制越种越好。今年，全大队扩大到了 46.3%。

2. 坚持用地与养地相结合，正确处理目前与长远的关系。在布局上，高淳县瑶宕大队提出了“四个有利”的原则：有利于全年季季高产，有利于培养地力，有利于高产稳产农田建设，有利于以粮为纲，全面发展。他们坚持四个布局（作物、品种、饲料、肥料）一起抓，利用经济林地和十边隙地种植绿肥，以肥养林，以山养田，用 5% 左右的耕地面积建立饲料基地，确保生猪发展。全大队连续七年实现了一亩一猪。在大田布局中，夏熟坚持粮油肥合理安排，稳定三麦、绿肥、油菜的比例，确保三麦和绿肥、油菜轮作，岗、塝、冲田轮作。当年新整土地不种麦，种植绿肥、油菜，加速土壤改良。全大队 1105 亩耕地，水田 955 亩，近两年粮油复种指数达到 213%，双三制发展到 68%，单产不断提高，土地越种越肥，全大队三麦 400 斤，早稻 700 多斤，后季达《纲要》。

3. 改制不忘攻单产。这是丘陵地区发展双三制的又一条重要经验。各先进单位在改制过程中，十分重视提高各季作物单产。双三制稳步发展，总产量迅速增加。他们的共同经验是，首先从思想上破除小农经济广种薄收和旧耕作制度的传统观念，牢固确立复种、单产双提高，誓为革命多贡献的正确思想。在措施上，抓要害，攻关键，努力提高科学种田水平。宜兴县水龙大队，针对重稻轻麦的传统习惯，先攻三麦，以麦促稻，现在三麦 600 多斤，水稻 1000 多斤。为了

进一步提高水稻单产，今年又狠抓了水浆管理和后季稻育秧两个薄弱环节，早稻长势比以往任何一年都好。

二、大力治水、增肥、改土

镇江丘陵地区农业生产之所以能够较快地发展，大力治水增肥改土，是个重要原因。

多年来，由于进行了县、社以上的大中型水利工程建设，丘陵地区已基本上改变了历史上大面积“望天收”的状况。各单位治水的共同路子是，以建设高产稳产农田为目标，分三步解决问题：先抓蓄水引水，解决易旱、易涝的问题；后抓防除水害，变害为利；再抓科学用水管水，提高水利效益。据6个大队统计，已有95.6%的稻田面积，达到了前后两季水稻旱涝保收的程度。冲田行洪“洗澡”的面积已有减少，冷浸渍害已普遍引起重视。在解决水源，实现旱涝保收方面，各地积累了丰富的经验。他们利用丘陵地区的地形特点，开塘建库，开沟筑坝。坚持以蓄为主、蓄引结合的原则，采取“长藤结瓜”，辟蓄结合，库塘相连，互相调剂，低水高贮，活水死贮，冬蓄夏用，雨蓄旱用等办法，千方百计扩大蓄水，有效地解决缺水易旱的问题。同时减轻了洪涝威胁，节省了用水费用。瑶宕大队的自蓄水量达80多万方。在水源利用上，他们坚持四先四后的原则，先用低水，后用高水，先用活水，后用死水；先用坝水，后用塘库水；先用小集体水，后用大集体水。从1966年以来，没有引过客水。东坝公社孔五五队，十分注意节约用水，变废为利。1971年以来，五年平均每亩水费0.61元。溧水县和风公社刘家大队，近年来