

黑龙江垦区直播稻田土壤耕作改革的研究[※]

李 季 禾

(宝泉岭农场局科研所水稻研究室)

一、稻田土壤耕作改革的必要性和可能性

稻田土壤耕作的演变和旱田耕作一样是随着生产力水平的提高,由不耕、少耕逐步过渡到连年翻耕的。这种连年翻耕的耕作法,经过长期生产实践检验,在近代科学迅速发展面前,人们逐渐认识到大有改革的必要。其一,稻田连年翻耕加速了土壤有机质的分解过程使土壤有机质下降,土壤耕层结构变坏,肥、土流失严重。据我所1974年测定,翻耕水整地时排出的水,带有大量速效养分(0.04~3ppm)和土粒(含土量0.125%~5.16%)。1975年对2700亩稻田土壤肥力普查,开荒近20年的稻田,土壤有机质下降55%,全氮下降28.7%。分析其原因除连年不施或很少施用有机肥外,连年翻耕,特别是湿耕强耙,多次耙耨是重要原因之一。稻田一般低洼,土壤湿度大,作业条件差,连年翻耕使犁底层加厚变硬,耕层通透性恶化。如若加深耕层,常把结构不好的犁底层、黄泥、黄砂翻转上来,不利水稻生育。其二,造成稻田土地不平、整地作业成本提高。水稻生育期间田面保持深浅一致的水层,是保证水稻高产稳产的基础,因而“田地平”是对稻田严格的特殊的要求。引起稻田不平的客观原因是:每年全面翻耕,翻掉的田埂需要重新补修,已整平的土地翻后出现沟壑和凸凹,需要重新整平,工

序繁多,作业量很大,成本提高。其三,垦区水稻生育季节短,只有采用早熟水稻品种和促熟措施才能安全成熟。收后适耕期和播前整地时间都很紧张,再加国营农场地多人少,水田机械不配套,往往出现湿翻、强整、晚播、粗种现象,使本来高产的水稻成了低产作物,造成水稻生产亏损,甚至水田改种旱田。其四,连年翻耕使杂草种子全层感染,对防除不利。这些情况使我们感到垦区直播稻田土壤耕作大有改革的必要和可能。

二、我所稻田土壤耕作改革试验研究的进展

(一) 试验研究过程、内容和方法

我所采用不同耕作法栽培水稻试验研究工作,留茬播种始于1973年,耙茬播种始于1975年,深松和旋耕开展于1980年。历年试验在多年老稻田进行,土壤为轻度沼泽化草甸土,肥力中上等,灌溉方便。采用20÷5厘米小垄条播,生育期间化学除草不中耕。除大区(每区在4亩以上)对比法试验外,先后在1975年、1977年、1979年做了360亩以上的留茬、耙茬大面积生产试验。(以秋翻为对照)用相同的栽培措施,

※ 从1973年~1977年先后参加这项研究工作的有徐一戎、周耀群、徐荣庆、袁云亭等同志。本文经农艺师周耀群、高级农艺师徐一戎、所长邹志垠同志审阅,谨致谢意。

明确各耕法对土壤和水稻生育的影响。采用针对性措施,探索各耕法的高产栽培技术。留、耙、松各耕法,在有翻耕基础、地平、割茬10厘米以内和多年生杂草少的土地上进行。耕作以秋耕为主。水稻品种用当时生产使用的合江11号、合江14号、奋斗6号、垦稻1号等。1976年以前水整地、种子催芽、人工水条播,1977年以后改为旱整地,种子负泥、机械旱直播。

(二) 留、耙、松、翻耕对土壤理化性和水稻生育、产量的影响

1. 留茬地栽培水稻,即在头年低茬收割后,土壤不作任何处理而直接播种。其特点:初春解冻速度与秋翻地比是前慢后快,至泡田前仍比翻耕地深7~10.7厘米。留茬地排出的水,土、肥含量和渠道的灌溉水相似,没有土、肥流失问题。水稻生育前期留茬地泥温高于翻耕地。从5月下旬至6月下旬每旬平均高1~2℃,水稻封垄后差异渐趋缩小,从1973~1975年三年试验趋势相同。1974年5月下旬至6月上旬进行了耕层渗透量观测。其结果表明:留茬地的渗水性优于翻耕水整地,日渗透量分别为9.7毫米和7.3毫米,而略低于翻耕地旱直播(为10.0毫米)。土壤容重,一般情况下,无论耕层的上层(0~10厘米),中层(10~20厘米),下层(20~30厘米,下同),在水稻各生育期变化均小,比较均衡。一般在1.3(克/立方厘米,下同)左右。但在播前若土壤水分含量少时,表层容重增到1.4上下,水分含量多时则降低到1.2左右。土壤养分含量不论全量还是速效养分,多以上层高于下层,与翻耕比较,耕作层全量含量略高(高0.006%),速效养分尤其速效氮前期含量较少(少0.2~0.5毫克/100克土)。田面平整度,如上年整平质量好,则大平小不平,即有脚窝、车辙、裂缝。田面净度差,有残茬、枯草落叶覆盖地面至6月末7月初开始腐烂倒伏。由以上种种原因造成留茬地水稻保苗率比翻耕地低10%,根数少、分蘖少,植株矮3~5厘米,

穗小、粒少,整个生物产量低。具有根系稳固,茎叶有弹力,秕粒少10%左右、千粒重高1~2克,早熟2~4天,株间通透性好、病轻、耐肥性强等优点。采用针对性栽培措施,可以获得较好的收成。如我所1975年在一队6号地,面积360亩,品种合江11号,亩产630.1斤,与该地号历年平均产量比相差不大。1979年在留茬地栽培措施试验中,小区产量达到801斤,比翻耕增产1%。

2. 耙茬地栽培水稻,即对稻田在临冻前以重耙耙茬,深度12厘米左右,翌年春再轻耙达播种状态。其特点是:残茬和土壤混拌,地面比较清洁,但不如翻耕。能保持原有田面平度,耕层土壤结构“上虚下实”。土壤容重,灌水前表层和翻耕一样(1.1左右),中、下层在1.3~1.4,收割后各层又趋均衡达1.3左右。土壤养分多以上层高于下层,自上而下呈递减趋势。适应水稻根系上层多(约占全根量的80%),中、下层少(约占全根量的20%)的分布和吸肥特点。水稻各时期的生态长相和翻耕基本相似。但结实率高2~5%、千粒重增加0.5~2克、谷草比提高0.05~0.1,水稻的抗倒伏性、耐肥性均高于翻耕。我所1977年6号地360亩,1号地180亩进行大面积生产试验,亩产分别达到615斤和640斤,接近历年这二个地号的平均产量。在科研试验地,品种合江11号、面积8亩,亩产784斤比翻耕地增产8.3%。1979年在耙茬地的高产栽培措施试验中,面积一亩,品种垦稻一号,亩产达到957斤,比翻耕地增产13%。在高产栽培(耙茬)试验中,面积5.26亩,亩产达到966斤。

3. 深松耕法栽培水稻,是在秋收后用改装的3GZ~6联合耕种机分层对稻田进行深松。其深度和深松间隔因地势、土壤质地、水分含量与其渗漏情况而定。凡地势低洼、土壤粘重和渗透性不良的土地、深度应超过犁底层,相反则以浅松不穿透犁底层为好。次年春进行耙耨达到播种状态。实践证明,这种稻田耕作法适应范围广,灵活性大,机

械阻力小,效率高,成本低。其特点:耨土混拌,耕层土壤上层少部分翻动,大部分移动,中、下层形成纵横交错的缝隙和纵向“虚实并存”的耕层构造。能风干土壤,没有大的沟壑,保持原有田面平整度。据初步分析能保持原有土壤养分的层次性。水稻各生育期的株高、叶令、植株干重等指标和产量比翻耕有所提高。

4. 翻耕地栽培水稻,即用铧式犁平翻,深度17~20厘米。田面清洁,上层土壤细碎,中层常夹有大土块、大孔洞。水整地排出的水常带有多量肥和土。土壤容重,早整地灌水前上层1.0~1.1,中层1.3,下层1.4,收割后各层又趋均衡,在1.25~1.35之间。灌水期间耕层土壤呈疏松状态,分散度大。水整地时水稻生育前期土壤较疏松,随着土壤沉降,到中后期容重逐渐增加。早整地土层养分层次较乱,速效养分含量较留耨高,非生产性消耗大。水稻生育特征,幼苗的根系生长迅速,根数多,后期稻根和土壤的结合不如留、耨耨紧密。抽穗后遇风雨时、易从根际倒伏。保苗率较高,幼苗生长速度快,长势较繁茂,穗大,着粒数多,但秕粒率高,千粒重比留、耨耨低,高产栽培时的耐肥性不如留、耨耨。

5. 旋耕法栽培水稻,只是小区人工模拟试验,有待进一步探索。

(三)、留耨耨深松翻耕法对杂草的影响

留耨、耨耨、深松对耕层土壤不动或只翻动局部,没有或很少有掩埋、切割杂草的能力,杂草种子多数集中于地表或上层,多年生宿根性杂草地下茎得不到破坏或破坏很轻。因此,杂草发生早、密度大、出苗齐,地头、池埂上的多年生杂草易向池内蔓延。翻耕地因上下土层交替,能消灭和抑制部分杂草的发生,但常使杂草种子全耕层感染,多年生杂草前期发生晚,数量较少,往往后期增多且持续时间长。

(四)留、耨、松、翻栽培水稻的技

术措施

1. 选地和留耨高度问题:留耨、耨耨、深松只能维持利用原有田面平整度,对进一步提高土地平度较困难,也不能全部掩埋耨耨;所以,对采取留、耨或松栽培水稻的地号,要深翻、土地整平、彻底灭草、低耨收割的措施。留、耨、松须以此为基础,否则难以得到好的收成。

2. 灭草:按前述,留、耨、松稻田杂草发生的特点,如防治得当,便于“一网打尽”,如防治失时,易成草荒。在稻田土壤耕作改革中化学除草是关键性措施。据我所试验,水稻芽前用除草醚封闭灭草,苗期用“杀草丹”或敌稗防除早期的稗草、牛毛草,用“二甲四氯”防除三棱草、泽泻、鸭舌草、慈菇、水葱、鬼针等,基本可消灭杂草危害,保证土壤耕作改革优势的实现。

3. 施肥:由于留、耨、松、翻不同的土壤耕作,形成了不同的土壤生态环境,因而对水稻的生育产生不同影响,施肥措施要因耕法而定。留耨地土壤速效氮不足,氮肥用量要多。据在本所土地上试验,在亩施尿素200公斤以内时,留耨、翻耕产量都随施肥量的增加而增加,超过200公斤时,翻耕易倒伏减产,留耨产量仍随施肥量的增多而继续增加,最大施肥量可达300公斤。采用“前稳、中攻、后补”的追肥方法较为适宜。耨耨地耕层结构“上虚下实”,前期有利幼苗生育,后期有利于根系的稳固,施肥量高于翻耕低于留耨,亩用量230到250公斤。以总用量的三分之二作基肥深施,三分之一追施。深松和翻耕对氮肥的反应基本相似,尿素用量不宜超过200公斤,施用方法同耨耨。

4. 选用适应的品种:因不同的耕作方法,影响水稻的植株形态和产量性状。例如留耨耐肥性增强,植株较矮小,千粒重、结实率增加等。现在的品种是为适应传统的连年翻耕条件下选育的,土壤耕作制度改变也要求有其相适应的植株繁茂、千粒重高的品种,以扬长避短,充分发挥品种在土壤耕作

改革中的增产作用。

(五) 经济效益问题

留耨地比翻耕地每亩减少费用 4.2 元。人力作业用工亦大大减少,每亩减少 3.7 个工日,即省工 77%。至播种结束为止,留耨地三力费用总计每亩减少 8.80 元,比翻耕地降低成本 87%。耙耨、深松也都不同程度的比翻耕减少整地费用。

三、对垦区稻田土壤耕作改革的认识和今后意见

根据上述各耕法的土壤特点,初步看出:不同土壤耕作措施各具独特的优缺点,又具共同的长短处。如:留耨能利用冻融交替疏松土壤、减缓土壤自身养分消耗,抗蚀保土,能耐较高施肥水平。耙耨能创造良好种床和适宜的根床。深松具有利于气体交换,疏松风化干燥土壤,加深耕层,适耕范围广,机动灵活。三者共同的长处是:能保持原有田面平整度,不同程度的提高工效,降低成本。短处是:不利于抑制和消灭多年生杂草及全面掩埋稻茬。翻耕法的有利方面很多,诸如:翻压有机肥,稻草还田,消灭和抑制

多年生杂草,土地整平,晾晒垡片、风化土壤等。但如前所述它的弊病也是很多的,如果长期连续使用,势必缺点加深,对土壤和水稻生产都不利。若对几种耕法取其所长,补其所短,趋利避害的集中形成一套合理的土壤轮耕制,通过在不同生态条件下和不同年份间的试验和生产实践,逐步改革、完善,建立起来,因时、因地制宜的“以机械化、化学化直播栽培为方向,用地养地结合,高产低成本为目的,翻耕为基础,翻、留、松、耙、旋合理组合交替的稻田土壤新耕作体系”(本文暂称“稻田新耕法”),很有研究的意义。对此“稻田新耕法”,从横的方面看,年度内整个稻田耕作有耕有免,作业程序有繁有简;从纵的方面看,同块稻田是在翻耕、地平、草少的基础上,实行不耕、深松、浅耕交替的土壤耕作,使土壤结构虚实相间,养分释放有快有慢。因此,预计其优点:①达到有目的的调节地力,用、养兼顾。②创造适应水稻生长和高产栽培的土壤生态环境。③省工、省力、省能源,高效、高产、高收入。④适应农时、调节忙闲,集中力量整平翻耕地,为轮耕打基础。

大豆孢囊线虫病药剂防治试验总结[※]

王海廷 刘国范

(大庆农科所)

为了解决大豆孢囊线虫病对大豆的危害,1979 和 1980 两年进行了该病的防治试验研究工作,取得了较好效果。

一、试验处理与方法

使用的药剂 1979 年有沈阳化工厂生产

的滴滴混剂、美国生产的涕灭威、1980 年又增加了由美国进口的粉剂和徐州铜山制药厂生产的颗粒剂呋喃丹。

施用量为 60 斤、80 斤、100 斤三个处

※ 参加本项试验部分调查工作的有:朱玉波、李云芳、武凤玲、董立华同志。本文蒙唐仁仲副所长审阅,在此一并致谢。