

黑龙江省水稻覆膜旱作技术

张 矢 陈 力

(黑龙江省农业科学院作物育种所)

黑龙江水稻覆膜旱作栽培,始于七十年代末,1979年至1980年进行了引进鉴定试验对这项技术进行了评价之后,在全省进行了中间试验与大面积示范栽培。据1985年统计,约有3,300余亩,其中以巴彦、绥化、鸡东等县面积较大。

在试验示范的过程中,进一步验证了它是水稻抗旱节水栽培的一项新技术;也是防御冷害的一项有效措施;也是我省大面积低洼地进一步开发利用,实现高产稳产的新途径;也是旱作地区打井种稻、防御冷水灌溉,促进实现高产稳产的一项有效措施。推广这项新技术将对我省水稻发展起到积极促进作用,现将几年来试验示范所取得的结果概述如下。

一、引进鉴定情况

1979—1980年对这项新技术进行了试验与评价,从而肯定了水稻覆膜旱作在黑龙江省的条件下具有下列优点:

(一) 薄膜地面覆盖对土壤具有增温作用

根据两年观测结果,可简要归纳为:

1. 覆膜增温效果,4月、5月、6月、7月上旬明显,越是前期越显著。以1979年为例,地表温度月平均增温值,5月下旬为5.9℃,6月为3.1℃,7月上旬为0.63℃,

7月中旬以后,由于作物生长繁茂,茎叶遮盖地面,热能受阻,增温作用逐渐减弱。

2. 各土层增温,以地表最为显著,依次向下降低。如1979年5月下旬各层增温值,地表为5.9℃,5厘米处为5℃,10厘米处为3.9℃,15厘米处为3.1℃。增温日变幅,也以地表为大,越到深层变幅越小,说明上层温度变化大,下层比较稳定。

3. 一日中,三个时间增温情况,虽然中午较大,早、晚较小,但各个时间各层土温平均增温值,与日总平均增温值比较,各时变差均不超过1℃,说明盖膜土壤温度日值变化比较稳定。

4. 再看10℃以上活动积温。1979年,从播种至抽穗所需的地积温,未盖膜的(5月19日—8月15日)为2,040℃,盖膜的(5月19日—8月5日)为2,038℃,两者积温几乎相同,但盖膜的抽穗期提前10天。到8月5日(盖膜的抽穗期),未盖膜的积温为1,818℃,盖膜的为2,038℃,盖膜高出220℃。1980年情况类似。1980年各月盖膜、未盖膜活动积温如表1所示。4月25日至7月31日,盖膜积温为2,544.4℃,未盖膜为2,336.8℃,盖膜高出207.6℃;4月25日至8月31日,盖膜积温为3,246.6℃,未盖膜为3,048.9℃,盖膜高出197.7℃。两年结果都说明,盖膜能有效地提高地温,从而促进作物生长发

表 1

1980 年各月盖膜、未盖膜活动积温统计

处 理	月 份	4	5	6	7	8	总 计
	温 度 °C	(25—30日)					
覆 膜		112.2	682.2	899.0	851.0	702.2	3246.6
不 覆 膜		98.0	614.0	802.0	822.8	712.1	3048.9
相 差		+ 14.2	+ 68.2	+ 97.0	+ 28.2	- 9.9	+ 197.7

育, 缩短生育天数, 提前抽穗、成熟。

因此它对土壤的增温效应是明显的。它的增温效果以前期为显著。前期增温, 对抗御低温为害有重要意义。各层土壤增温又以 0—5 厘米最为明显, 这对保证种子发芽, 出苗, 加速生长, 又有重要作用。

(二) 薄膜地面覆盖对土壤具有保水作用

试验中看到, 在薄膜内侧先出现雾气, 随后形成大小不同的水珠。当早晚温度降低时, 冷凝成水, 落到土壤表面, 下渗到土; 显示了薄膜地面覆盖的保水效果。土壤水分测定说明了这个事实。

表 2

薄膜地面覆盖的土壤水分测定

		1979年						%		
处 理	土 层 (厘米)	调查日期 5 月 27 日			6 月 14 日			7 月 5 日		
		0—5	5—10	10—15	0—5	5—10	10—15	0—5	5—10	10—15
水 稻	盖 膜	27.7	27.0	27.0	24.5	25.5	23.5	15.1	18.1	18.2
	对 照	23.9	26.4	27.6	19.0	22.4	23.1	14.3	19.6	19.1
陆 稻	盖 膜	23.5	25.4	25.1	22.9	20.9	20.7	13.5	13.8	16.0
	对 照	21.1	23.0	24.6	18.4	20.0	21.9	12.0	15.7	18.9
		1980年						%		
处 理	土 层 (厘米)	调查日期 6 月 26 日			7 月 21 日			8 月 27 日		
		0—5	5—10	10—15	0—5	5—10	10—15	0—5	5—10	10—15
陆 稻	盖 膜	19.5	18.0	20.0	15.5	16.0	15.2	18.8	18.7	17.0
	对 照	9.5	13.4	17.6	15.0	18.5	18.5	17.1	18.1	20.9

从表 2 两年的测定结果看出: ①由于薄膜覆盖可以减少土壤水份的蒸发量, 因而土壤含水量的变化比较稳定, 分布均匀, 上层、下层相差不大。②5月、6月份, 0—5, 5—10厘米土层的水分, 盖膜的均高于未盖膜的, 尤以 0—5 厘米土层为明显, 含水量增值 1979 年为 2.4—5.5%, 1980 年为 10.5%, 说明气温越高, 土地越早, 覆膜效果越明显。说明薄膜地面覆盖, 前期保水效

果好。在很干旱的情况下, 未盖膜的植株呈现凋萎现象, 而盖膜的未出现凋萎。

(三) 薄膜地面覆盖对土壤具有增加速效养分的作用

地面覆盖能减少土壤肥料的淋溶流失。同时还因为土温较高, 土壤微生物活力增强, 使有机质分解加快, 土壤速效养分增高。1979 年 8 月 11 日对土壤中无机态氮的测定 (见表 3), 看出水稻区 0—10 厘米,

10—20 厘米土层, 盖膜的 $\text{NH}_4\text{-N}$ 含量均比不盖膜的提高 2.6 倍; $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量, 盖膜的 0—10 厘米, 10—20 厘米土层分别提高 1.8 倍和 1.4 倍。陆稻盖膜的也有所提高, 但不如水稻多。

表 3 薄膜地面覆盖的土壤养分测定
毫克/100 克土

处 理	土 层 (厘米)	养 分	$\text{NH}_4\text{-N}$		$\text{NO}_3\text{-N}$	
			0—10	10—20	0—10	10—20
水 稻 (5 行)	盖 膜	对 照	1.517	1.354	1.517	1.016
		对 照	0.585	0.518	0.837	0.736
陆 稻 (5 行)	盖 膜	对 照	0.861	0.873	0.946	1.745
		对 照	0.763	0.690	0.423	1.034

(四) 薄膜地面覆盖对土壤具有增强膨软性作用

盖膜与不盖膜的土壤膨软性, 有很大差别。1979 年 7 月 9 日用 TFS-Ⅲ型土壤硬度计测定土壤硬度 (见表 4), 结果未盖膜较盖膜的水稻区硬度大 1.8—2.7 倍, 陆稻区大 3.3—3.8 倍。1980 年土壤容重测定也看出, 盖膜的土壤容重较不盖膜的为低, 越是上层差别越大 (见表 5)。都说明由于盖膜有效的抑

表 4 薄膜地面覆盖土壤硬度测定
(kg/cm^2)

处 理	项 目	水稻 (5 行区)	陆稻 (5 行区)
国 产 膜		1.27	1.47
日 产 膜		0.85	1.28
对 照		2.29	4.83

表 5 薄膜地面覆盖土壤容重测定 g/cm^3

处 理	土 层 (厘米)	7 月 24 日			8 月 26 日		
		0—5	5—10	10—15	0—5	5—10	10—15
盖 膜		1.107	1.242	1.242	1.222	1.196	1.418
对 照		1.385	1.420	1.400	1.517	1.358	1.420

制了土壤水分的蒸发, 在高温、高湿情况下, 使土壤松软, 通透性良好。

(五) 薄膜地面覆盖对杂草具有抑杀作用

使用的薄膜有日产附有除草剂的药膜和国产的无药膜。于 1979 年 6 月上旬对水稻区杂草进行调查 (见表 6) 看出, 日产膜由于

表 6 薄膜地面覆盖的除草效果

处 理	项 目	平方米杂草	杀草效果%
5 行 区	对 照	565	—
	国产膜	106	81.3
	日产膜	29	94.5
8 行 区	对 照	474	—
	国产膜	12	97.5
	日产膜	10	97.9

本身带有除草剂, 杀草效果在 94.5—97.9%; 国产膜由于播前施入扑草净毒土, 效果也可以。

(六) 薄膜地面覆盖对作物具有促进生育作用

1. 前期生育

根据 1979 年 6 月 8 日对植株生育的调查 (见表 7), 看出不论水稻、陆稻、盖膜的株高、叶龄、叶宽、根长、植株干重都明显的超过未盖膜的。到 6 月 8 日, 盖膜的叶龄

表 7 薄膜地面覆盖的前期生育

处 理	项 目	株 高 (厘米)	叶 龄	叶 宽 (厘米)	根 长 (厘米)	20 株 干重(克)
水 稻	国 产 膜	13.68	4.85	0.61	5.44	1.33
	日 产 膜	12.43	4.87	0.53	5.73	1.10
	对 照	9.90	3.88	0.39	3.61	0.56
陆 稻	国 产 膜	14.89	3.90	0.70	6.93	1.00
	日 产 膜	13.50	4.30	0.72	6.24	1.30
	对 照	10.73	3.20	0.51	4.94	0.58

多 1 龄 (分蘖期, 一片叶相差 5—6 天时间), 表明发育较快; 植株干重几乎高出 1 倍, 说明光合作用旺盛, 光合产物增加的多。

2. 中期生育

7 月 14 日中期生育调查 (见表 8), 结果与

表 8

薄膜地面覆盖的中期生育

处 理	项 目	株 高 (厘米)	功 能 叶 片 数	根 长 (厘米)	根 数 (条)	茎 粗 (厘米)	地上部干 重 (10株克)	地下部干重 (10株克)
水 稻	盖膜	49.81	6.9	10.19	33.3	0.82	8.6	1.3
	对照	38.75	6.7	9.77	34.9	0.75	7.4	1.3
陆 稻	盖膜	61.20	7.01	11.60	26.3	0.87	10.5	1.5
	对照	48.82	5.30	10.86	24.6	0.83	7.7	1.4

前期相同,地上部生长量(株高、植株干重)的增长尤其明显。根据对分蘖消长情况的调查,分蘖高峰出现期,盖膜的比对照提前很多。水稻盖膜的在7月5日出现高峰,提前10天左右。陆稻盖膜的在6月25日左右出现高峰,提前15天。分蘖高峰期正是幼穗分化开始的时期,提早进入生殖生长期,促进了生育。

3. 各生育期表现

从水稻、陆稻各生育期来看,1979年盖

膜的出苗期提前4天,分蘖期提前5—8天,抽穗期提前9—10天,成熟期提前8—10天;1980年抽穗期提前8天,成熟期(不同播种期)提前9—10天(见表9)。

(七) 薄膜地面覆盖对作物具有增加产量的作用

薄膜地面覆盖的产量,明显高于未盖膜的(见表10)。盖膜的每畦播种5行区高于3行区,说明密度大些对增产有利。增产幅度在25%左右。其增产原因主要是盖膜的成熟

表 9

薄膜地面覆盖的作物生育期(月、日)

处 理		项 目		播 种 期	出 苗 期	分 蘖 期	抽 穗 期	成 熟 期
1979	水 稻	盖 膜	5.19	5.25	6.6	8.5	9.10	
		对 照	5.19	5.29	6.11	8.15	9.18	
	陆 稻	盖 膜	5.21	5.27	6.11	7.30	9.1	
		对 照	5.21	5.31	6.19	8.8	9.11	
1980	陆 稻	盖 膜	4.20	5.5	6.7	7.20	8.11	
		对 照	4.20	—	—	7.23	8.21	
	水 稻	盖 膜	4.25	5.9	6.8	7.23	8.14	
		对 照	4.25	—	—	7.31	8.23	

表10 薄膜地面覆盖的作物产量

处 理	项 目	水 稻		陆 稻	
		亩产(斤)	增产(%)	亩产(斤)	增产(%)
5 行	国产膜	632.7	182.7	557	123.7
	日产膜	712.6	205.7	572	127.1
	对 照	346.3	100	450	100
3 行	国产膜	533.4	301	525.5	131.0
	日产膜	533.4	270	445.5	111.1
	对 照	197.1	100	400.9	100

粒率高于对照,而空粒、秕粒率低于对照。

二、生产示范情况

水稻覆膜早作,在生产示范过程中,根据各市县示范中采用技术措施不同,分别归纳为四种方法进行分析比较。即直播稻覆膜在整个生育期间未灌水与灌两次水。与移栽稻覆膜的生育期末灌水及灌两次水的四种覆膜早作栽培。

1. 产量结果

1984年鸡东县是在12个乡、98个点、107亩(83.9%、面积为低洼易涝地)其中87亩平均产量达到478.3斤、明德乡禹风齐插旱育秧覆膜栽培,在生育期间灌两次水、亩产达到890斤,永安乡张进昌插旱育秧覆膜栽培,未经灌水亩产733斤。巴彦县临城乡1983年直播覆膜未灌水亩产431斤、

1984年为610斤,最高达715斤。庆安县1983年直播稻覆膜未灌水亩产482.9斤,插秧稻覆膜未灌水621.7斤;1984年直播稻覆膜未灌水447.2斤,插秧稻覆膜未灌水亩产549.5斤。

从表11可以看到:1984年鸡东县水稻直播覆膜栽培在生育期(孕穗和扬花)灌水二次比未进行灌水的亩产量高116.7斤;插

表11 水稻覆膜旱作生育期及产量比较

县 份 (处理)	项 目	年 份	品 种	播 种 期	成 熟 期	亩 产(斤)
鸡 东	直播覆膜(未灌水)	1984	合江19	5.24	9.18	580.3
	直播覆膜(灌二次水)	1984	合江19	5.24	9.15	697
	插秧覆膜(未灌水)	1984	合江20	5.29	9.16	733
	插秧覆膜(灌二次水)	1984	合江20	5.29	9.12	890
巴 彦	直播覆膜(未灌水)	1983	大新雪	5.13	8.29	431
		1984	大新雪	5.15	8.30	610—715
庆 安	直播覆膜(未灌水)	1983	合庆一号	5.11	9.10	482.9
	插秧覆膜(未灌水)	1983	合江20	5.28	8.18	621.7
	直播覆膜(未灌水)	1984	合江20	6.5	9.11	447.2
	插秧覆膜(未灌水)	1984	合江20	6.4	9.11	549.5

表12 水稻旱作覆膜生育调查及考种表

地 点	项 目	品 种	播 期	出 苗 期	抽 穗 期	成 熟 期	株 高 (厘米)	穗 长 (厘米)	穗 粒 重 (g)	结 实 穗 数	空 秕 粒	千 粒 重 g	测 产 (斤/亩)
长 林		7824	5.20	6.10	8.18	9.24	74.3	14.8	1.28	55.7	16.6	21.8	558.8
新 宏		合江19	5.18	6.9	8.13	9.20	61.0	13.5	1.73	65	6.5	26.3	592.9

旱育秧覆膜栽培灌二次水比插秧覆膜不灌水亩产高163斤。庆安县的试验与鸡东县试验结果是一致的。因此说插旱育秧覆膜比直播覆膜增产显著。无论是直播或插秧覆膜皆以灌水产量为高。且提早成熟期。

同时也看到:插秧覆膜比直播覆膜可选用当地中晚熟的主栽品种可进一步提高产量。

1985年巴彦县临城和西集两个乡共示范面积为500亩地膜旱田种稻。绝大部分种植在低洼易涝地区。据县气象站资料,1—9

月份降雨量为690.3毫米,活动积温为2691.5℃由于今年雨量充足全生育期未进行灌溉,加之温度适宜普遍生长良好

如表12指出:长林村所用水稻品种为东农7824,播期在5月20日。穗粒重为1.28克、千粒重21.8克。亩产量为558.8斤,新宏村所用水稻品种为合江19,穗粒重为1.73克、千粒重为26.3克,亩产为592.9斤。

从鸡东和庆安两县的试验结果说明(见表11):插旱育秧覆膜比直播覆膜的亩产量

分别高出 117 斤和 151 斤。因而在低洼易涝地块易采用插秧覆膜种稻、即可解决我省低洼地刹浆较晚（5 月 15 日以后）而不能适时播种的问题，同时也可在早春进行早育、早插、早发，利用中晚熟高产品种，提高产量。

2. 经济效益分析

从表 13 看出：庆安县、鸡东县、巴彦

县的经济效益分析，亩产 447—735 斤，亩纯收入在 37.24—126.47 元之间。庆安、鸡东两县试验插秧覆膜比直播覆膜亩纯收入分别高出 24.41 元和 29.5 元。巴彦县直播覆膜稻和涝洼地玉米比较其经济效果更为显著，亩增加 105.47 元。巴彦县采用超薄膜亩成本为 23 元比一般薄膜节省 17 元。降低了生产成本。因而可以看出：在涝洼地推广地覆膜

表 13

水稻旱地覆膜经济效益计算表

地 点 (年份)	项 处 理	收 入						支 出					亩 支 出	亩 收 入	亩 纯 收 入
		粮 食			稻 草			人 工 费	地 膜 费	化 肥 费	种 子 费	农 药 费			
		亩 产	单 价	金 额	亩 产	单 价	金 额								
庆安 (1984)	直播覆膜	447	0.245	109.51	514	0.02	12.28	22.00	38.00	18.75	8.21	0.60	84.56	121.80	37.24
	插秧覆膜	549	0.245	135.51	688	0.02	13.70	30.00	38.00	18.75	8.21	0.60	92.56	149.21	58.65
鸡东 (1984)	直播覆膜	580.3	0.245	142.17	640.3	0.02	12.81	20.00	40.00	0.40	8.00	7.00	75.40	154.98	79.58
	插秧覆膜	733	0.245	179.58	745.3	0.02	14.9	30.00	40.00	0.40	8.00	7.00	85.40	194.48	109.08
巴彦 (1984)	直播覆膜	715	0.245	175.17	715	0.02	14.3	20.00	23.00	14.00	6.00		63.00	189.47	126.47
	玉米(涝洼地)	500	0.098	49.00	400	0.02	8.00	15.00		18.00	3.00		36.00	57.00	21.00

种稻其经济效益是显著的。

3. 地覆膜稻的主要技术环节

① 选整地与施肥

最好选择有一定补水条件的一般旱田，或持水量较高的涝洼地、水润地等地块种植。翻地前要清除残渣、废膜等。要做到秋翻、秋耙、秋整地、早春顶凌耙地或旋耕整地。结合翻整地亩施农家肥 3—4 千斤，磷酸二胺 20—30 斤，尿素 10—15 斤一次基肥全层施用。

② 选用良种及种子处理

直播宜用当地中早熟品种，早育苗移栽可用当地中晚熟品种。种子处理经风、盐水选种后用 0.3% 多菌灵消毒、再经浸种或催芽。

③ 适时覆膜

一般在播前五天左右覆膜、同时在覆膜前每亩喷施 60% 去草胺 0.3 斤进行土壤封闭。

机械覆膜可与旋耕整地条施基肥和喷药作业相结合。人工覆膜先按畦宽两边朝外开沟、把膜固定一头、顺沟向前拉直，扣紧、两侧压入沟内、用土压实踏紧，先把打好孔的膜，从步道沟取土将膜孔压严以防跑墒和风揭膜，如铺无孔膜，应分段在膜上压土以防风揭膜。畦宽以四行为好，如膜宽 100 厘米、中间大行距 30 厘米，两边小行距 15 厘米，边行到畦边为 10 厘米、株距 10 厘米。

④ 播种

播种时间

覆膜直播的播期在四月下旬至五月初，早育苗在四月中上旬育秧，5 月下旬移栽秧苗。按株行距打好孔、带土移栽，每穴 3—4 株带蘖 5 叶大秧，栽后浇少量水使秧根与土结合，然后用土封眼压实。如直播栽培宜先播种后覆膜，于 2 叶期集中引苗每穴播 10—15 粒，用湿土盖严。如播后土壤墒情

不好,可浇水,以保全苗。出苗后要查田补苗,每平方米 30 穴左右。

⑤灌水

可根据各生育时期降雨和土壤含水量决定是否需要灌溉,一般涝洼地可不灌溉。

⑥防治病虫害

防治蝼蛄可用 90% 敌百虫拌豆并粉,日落前撒在步道沟和虫情严重地块。防稻瘟病可用富士一号每垧 3 斤、1,000 倍液喷雾、或 75% 比艳每垧 0.6 斤、1,000 倍液喷雾以防叶瘟和穗瘟、共喷 2—3 次

三、结语

水稻覆膜旱作栽培,是一项新的栽培技

术,它对土壤具有保温、保墒、提高肥效、改善土壤结构和防止杂草生长作用;对作物具有防御低温冷害、促进生长发育、促进早熟、增产作用。今后,随着塑料工业的发展,覆膜种稻技术的提高,必将在北方发展水稻生产上广泛应用。

地膜稻在我省虽然增产显著、经济效益高,但栽培技术上单产水平低。今后应在提高单产水平上下功夫,研究解决适宜的高产抗病品种,筛选适宜除草剂,研究地膜稻的营养生理解决早衰与脱肥问题、以及铺膜机具等方面都有待进一步提高。

《大豆科学》1987 年征订启事

《大豆科学》是《大豆科学》编委会主办的大豆专业学术性季刊。国内、外公开发行。国外可直接向本刊编辑部订购。国内仍由各地邮局订阅。16 开本,每期约 80 页,每册定价 1.00 元,年价 4.00 元。国内代号:14—95。

《大豆科学》执行党的“百花齐放、百家争鸣”的方针,开展学术交流。

《大豆科学》刊登内容:有关大豆的遗传育种,品种资源,生理生态,耕作栽培,病、虫、杂草防治,营养施肥,及大豆加工等方面的科研报告,学术论文,新成果、新技术,研究简报,国内、外研究述评,学术活动简讯等。

《大豆科学》的服务对象:主要是面向从事大豆科学研究的科技工作者,农业院校师生,国营农牧场与各级农业技术推广部门的技术人员等。

本刊编辑部非常欢迎与广大读者、作者加强联系,倾听您的意见、要求。

来信请寄:哈尔滨市南岗区学府路 50 号

黑龙江省农业科学院《大豆科学》编辑部

电话:64922 61892 转《大豆科学》编辑部

欢迎广大读者订阅《大豆科学》!

谢谢广大读者和作者的支持!

《大豆科学》编辑部