

小麦/春玉米/秋玉米高产配套技术研究*

施建新 顾锡江 叶大达 薛 涛

(江苏省海门市农科所,海门 226111)

摘 要 研究结果表明,本地区“小麦/春玉米/秋玉米”要实现三熟公顷产 19 500 kg(其中小麦 3 000 kg,春玉米 10 500 kg,秋玉米 6 000 kg)的指标,必须做到品种选择瞻前顾后,管理措施优化配套。小麦宜选用矮秆、抗倒、早熟高产品种“南大 016—2894”或扬麦 9 号;春、秋两季玉米均应选用株型紧凑、透光性强的中熟品种掖单 13。在技术措施上注重间作共生期的综合协调,处理好当季增产与全年高产的关系。小麦播幅不宜过密,空幅应达到 95~100 cm;春玉米采用地膜覆盖栽培,促进早熟高产;秋玉米宜适期早播,7 月 15~20 日播种为宜,其出苗后与春玉米的共生期掌握在 10 d 左右。

关键词 春玉米 秋玉米 地膜覆盖 配套技术

海门市地处长江三角洲,位于江苏东南部,属北亚热带温暖亚带,湿润气候区,具有明显的海洋季风气候特征。年太阳辐射 489.9 kJ/cm,年日照时数 2 190.4 h,年日照百分率为 50%左右,7、8 两月为光照高峰月,日照时数分别为 244.3 和 270.3 h,日照百分率分别为 57%和 66%。年平均气温 15.1℃,≥10℃的活动积温 4 815℃,无霜期 229 d。通过合理套作,春玉米的地膜覆盖等配套技术的综合运用,能基本满足“小麦/春玉米/秋玉米”这一种植模式对光热资源的要求。

为了充分利用本地的自然资源,探索早粮多熟制高产高效的新途径,进一步提高旱粮田的综合生产能力。我所从 1992 年起,进行了“小麦/春玉米/秋玉米”早粮三熟制高产配套技术研究,通过 5 年的试验、研究和示范,已经探明了该种植模式全年公顷产 19 500 kg 的高产配套技术,现将试验研究结果综合报道如下。

1 研究方法 with 内容

本项研究于 1992~1994 年在我所试验田进行,1995~1996 年在本地区进行较大面积的示范和推广。研究首先从各种作物的单项栽培试验入手,在取得初步结果的基础上,进行组装配套,综合运用于高产田的栽培管理,培创高产田块。在取得经验后再进行较大面积的示范,并逐步在大面积生产上推广应用。

研究内容包括 3 个方面:首先,研究夏熟不同作物、不同品种对春玉米产量的影响,筛选出有利于套作春玉米高产的夏熟作物类型和品种。第二,通过对秋玉米出叶速度、后期干物质运转和灌浆速度的观察,掌握秋玉米的生育特点,为秋玉米栽培技术的研究提供理论依据。第三,重点研究春、秋玉米的品种搭配、适宜播期、合理密植、科学用肥及病虫害防治等关键技术措

收稿日期 1997-09-09

* (1)“/”表示套作。

(2)本项目得到市科委科技三项经费的资助。

施。并将这些措施进行组装配套,总结出“小麦/春玉米/秋玉米”种植模式公顷产 19 500 kg 的综合配套技术。

2 结果与分析

2.1 夏熟不同作物、不同品种对春玉米产量的影响

1992~1993 年度,我们进行了夏熟不同作物、不同品种对春玉米产量影响的研究。试验设 3 个处理:处理 1,南大 016—2894 小麦/春玉米;处理 2,扬麦 5 号小麦/春玉米;处理 3,大青皮蚕豆/春玉米。各处理组合均为 125 cm。夏熟小麦,麦幅 35 cm,空幅 90 cm;蚕豆单行穴播,穴距 20 cm,每穴 2 粒。春玉米品种均为掖单 13。夏、秋两熟均按高产栽培要求实施管理。每处理面积为 0.2 hm²,计产面积 667 m²,未设重复。

试验结果表明:处理 1,夏、秋两熟的产量产值均显著高于其它 2 个处理。就夏熟而言,处理 1 并无多大优势,其产量低于处理 2,产值低于处理 3(因当年蚕豆价格大大高于小麦),由于“南大 016—2894”小麦具有矮秆、特早熟的优点,极有利于后茬春玉米的生长发育和高产,因而其春玉米的产量产值大大高于其它 2 个处理(表 1)。

表 1 不同作物配置的夏、秋两熟产量及产值比较

处 理	夏 熟		秋 熟		夏秋两熟合计	
	产量 (kg/hm ²)	产值 (元/hm ²)	产量 (kg/hm ²)	产值 (元/hm ²)	产量 (kg/hm ²)	产值 (元/hm ²)
处理 1: 南大 016—2894/春玉米	3 465.0	2 564.1	11 017.5	8 814.0	14 482.5	11 378.1
处理 2: 扬麦 5 号/春玉米	3 780.0	2 948.4	8 032.5	6 426.0	11 812.5	9 374.4
处理 3: 大青皮蚕豆/春玉米	2 512.5	3 517.4	8 415.0	6 732.0	10 927.5	10 249.4

说明:单价按“南大 016—2894”小麦 0.74 元/kg,扬麦 5 号 0.78 元/kg,大青皮蚕豆 1.40 元/kg,玉米 0.80 元/kg 计算。

高产栽培的实践证明:“南大 016—2894”小麦是春玉米的理想前茬。该品种既有一定的产量水平,又对后茬有利。归纳起来主要有 3 方面的优点:首先是生育期短,成熟早。该品种在本地区 11 月 15~20 日播种,翌年 5 月 26~28 日成熟,其生育期为 190~195 d,比扬麦 5 号缩短 15~20 d,成熟期比扬麦 5 号早 7 d 左右。二是株型紧凑,植株矮,单位面积内容纳的穗数多。该品种株高 70 cm 左右,比扬麦 5 号矮 25 cm 左右。分蘖力强,成穗数多,在夏熟土地利用仅 30%左右的情况下,公顷穗数达 360 万左右,比扬麦 5 号增加 120 万左右。三是“耐迟播”受前茬作物收获期的限制,该品种在晚播的情况下,不仅不影响其早熟的特性,而且仍可达到一定的产量水平,充分显示其“耐迟播”的特点。该品种的缺点是小麦子粒细、欠饱满、商品性差(价格低),这是推广面积不易扩大的主要原因。近年试种推广的扬麦 9 号,除基本保留“南大 016—2894”小麦的优点外,克服了其商品性差的缺点。有待于进一步扩大示范规模,并逐步推广应用。

2.2 秋玉米的生育特点

2.2.1 营养体变小,单株生产力降低

定点观察结果表明,掖单 13 作秋玉米栽培时,总叶片数为 17.5 ± 1 片,比该品种春播时减少 1 片左右。株高 195 ± 20 cm,比春播矮 25 cm 左右。单穗子粒重 90 g 左右,比春播降低 55 g 左右。

2.2.2 抽雄前生长发育快,抽雄后灌浆成熟慢

秋玉米生育前期气温高,生长发育快。掖单 13 作秋玉米栽培时,从出苗到抽雄仅为 40~45 d,比春播时短 20~23 d。生育后期气温下降,抽雄后灌浆成熟慢,从抽雄到成熟约需 55~60 d,比春播时长 10~15 d。

2.2.3 后期干物质积累和子粒灌浆速度

我们曾于 1993 年,对秋玉米(品种为掖单 13)进行了后期干物质积累及子粒灌浆速率的测定。本项研究于吐丝始期,选择个体长势相仿,同一天吐丝的植株挂牌标记,自吐丝后 20 d 起每隔 5 d 取样(地上部分)一次,每次取 5 株分别测定全株干重、茎叶、果穗及子粒干重。并换算成千粒重,再分别计算出阶段日增量,结果见表 2。

表 2 秋玉米后期干物质积累和灌浆速度

取样日期 (月/日)	全株干重 (g)	其 中			阶 段 日 增 量(g)				千粒重 (g)	阶段日增量 (g)
		茎叶重 (g)	果穗重 (g)	子粒重 (g)	全株	茎叶	果穗	子粒		
9/30	137.8	99.0	38.8	24.8	-	-	-	-	73.7	-
10/5	156.8	99.0	57.8	43.8	3.80	0	3.80	3.80	126.5	10.56
10/10	168.3	99.0	69.3	56.8	2.30	0	2.30	2.60	165.0	7.70
10/15	181.7	97.5	84.2	71.2	2.68	-0.30	2.98	2.88	203.5	7.70
10/20	182.2	92.3	89.9	77.9	0.10	-1.04	1.14	1.34	222.2	3.74
10/25	183.4	86.4	97.0	83.0	0.24	-1.18	1.42	1.02	242.0	3.96
10/30	183.3	81.7	102.1	89.0	0.08	-0.94	1.02	1.20	247.5	1.10

研究结果表明:秋玉米在吐丝后 25 d 内,植株的同化作用尚能保持较高的势头,全株干物质积累增长较快,子粒灌浆速度由慢到快,直至进入高峰阶段(千粒重日增量 10 g 以上)。吐丝后 25~35 d,植株的同化作用减弱。全株干物质积累速度减缓。子粒灌浆速度处于较高的平稳阶段(千粒重日增量 7 g 以上)。吐丝后 35 d 以后,植株的同化作用明显衰退,全株干物质增重甚微,子粒灌浆速度明显滞缓(千粒重日增量 4 g 以下)。这期间子粒干物质的增量,主要来自茎叶原有营养物质的转化,因而随着子粒干重的增加,茎叶干重相应下降。

2.3 小麦/春玉米/秋玉米高产栽培技术

高产栽培的经验表明,要实现三熟公顷产 19 500 kg 的目标,必须做到品种选择瞻前顾后,管理措施优化配套,注重共生期的综合协调,处理好当季增产与全年高产的关系。小麦/春玉米/秋玉米是一个有机的整体,栽培上既有各自的重点,又有内在联系,为便于表达清楚,现分述如下:

2.3.1 小麦

小麦是完成全年生产指标的基础,其生育状况将直接影响后茬春玉米的产量和全年生产任务的完成。小麦栽培的总要求是,选用矮秆早熟品种,科学配置茬口组合,控制播幅精量匀播,在注重当季高产的同时,又为后茬春玉米创造良好的生态条件。其栽培要点是:品种选用“南大 016—2894”或扬麦 9 号;配埯组合 130~140 cm,宽幅条播,麦幅 30~40 cm,空幅中间种 1 行经济绿肥(豌豆、榨菜均可)。既可培肥地力,又可增加经济收入;11 月中旬播种,公顷播量 45 kg,基本苗 90 万~105 万;公顷施纯氮 120 kg 左右,氮、磷、钾配比 1:0.3:0.6,氮肥基追比例 6:4,基肥中有机肥占 60% 以上;抓好以赤霉病为重点的病虫防治工作,确保丰产丰收。

2.3.2 春玉米

春玉米在“小麦/春玉米/秋玉米”中具有承上启下和举足轻重的作用。关于春玉米的高产

栽培技术研究,我所已有不少报道^[1,2],现将主要技术要点分别介绍如下:

2.3.2.1 选用高产良种。高产栽培实践证明,掖单 13 是目前本地区春玉米实现公顷产 10 500 kg 的理想品种。据研究,掖单 13 有 4 大优点:一是株型紧凑,透光性好。该品种穗位以上的叶片,茎叶夹角较小,群体透光性好。据测定,高产田吐丝期叶面积指数达到 5.5 时,晴天中午穗位层透光率仍高达 30% 左右。二是茎秆粗壮,抗倒能力强。该品种平均株高 $220\text{ cm} \pm 20\text{ cm}$,穗位高度 $83\text{ cm} \pm 14\text{ cm}$,茎粗 $2.3\text{ cm} \pm 0.3\text{ cm}$,气生根 3 层左右,且根量大。三是穗大粒多,单株生产力高,增产潜力大。四是生育期适中,该品种在采用地膜覆盖的情况下,一般可在 7 月底、8 月初成熟,对后茬秋玉米的影响不大。

2.3.2.2 采用地膜覆盖栽培,促进早熟高产。本地区春玉米播种出苗阶段,气温回升慢,而且不稳定,常遇连阴雨天气。露地直播玉米较难获得一播全苗,采用地膜覆盖栽培能为春玉米创造良好的地下生态环境,从而弥补了地上生态环境的不足。地膜覆盖栽培的直接效应,首先是提高地温,增加有效地积温。具体表现为“二快”“二早”即出叶速度快,生育进程快;出苗早、成熟早。其次是土壤含水量稳定,水气协调,有利于土壤微生物活动和养分的分解,促进了地上部和地下部的生长,生育前期叶面积上升快,干物质积累量增加。在产量构成上表现为“二增一平”即有效穗数增加,穗粒数增加,千粒重基本持平。试验结果表明,春玉米采用地膜覆盖一般可比露地直播早熟 10 d 左右,增产 15% ~ 20%。地膜覆盖的栽培要点是:适期早播,3 月 20 ~ 25 日选择晴天适墒播种,同时每公顷备足同苗龄营养钵太平苗 4 500 株左右;选用除草地膜,防止草害发生,播种时应浇足底水,满足玉米出苗对水分的要求;适时破膜放苗,齐苗后选择晴天上午 10 时前或下午 16 时后破膜放苗,并应加土封严洞口。

2.3.2.3 增施肥料 合理密植。试验结果表明,公顷施氮 300、375、450 kg 3 种施肥水平,其产量是随着施肥量的增加而提高。每公顷 6.75、7.50、8.25、9.00 万株 4 种密度,以每公顷 8.25 万株、施纯氮 450 kg 产量最高。高产栽培的实践证明,要实现春玉米公顷产 10 500 kg 的目标,必须增加肥料投入,充分满足玉米生长发育对各种营养元素的需要。因此,公顷施纯氮应达到 405 ~ 450 kg,氮、磷、钾配比 1:0.5:1,并配施硫酸锌 30 kg。氮肥基追 1:1,锌肥全部基施,磷钾肥以 70% 作基肥,30% 作拔节肥为宜。基肥中有机肥应占 50% ~ 60%。基肥施用方法,有机肥可结合冬翻春耙多层深施,也可与化肥混合后开沟深施于玉米小行中间。追肥运筹为:拔节肥,6 叶展开时施,占总氮量的 15% 左右;穗肥,10 ~ 11 叶展开时施,占总氮量的 35% 左右。在播种方式上采用大小行种植,大行 100 ~ 110 cm,小行 30 cm 左右,公顷密度 7.80 万 ~ 8.25 万株为宜。

2.3.2.4 适时去雄授粉和折叶。高产栽培条件下,雄穗的分枝多,花粉量大,去雄有利于减少养分消耗,促进雌穗发育。同时还有利于改善田间通风透光条件,提高光合效率,促进子粒灌浆。去雄的适宜时期,以雄穗刚露出至将要全部抽出为宜。隔行、隔株去雄均可,去雄量约占总株数的 40% ~ 50%;并在散粉后期进行 2 ~ 3 次人工辅助授粉。此外为了减轻对后茬秋玉米的影响,可在春玉米成熟前 7 ~ 10 d,砍去干枯的雄穗和部分上部叶片,将中部叶轻轻折下,促进营养物质加速向子粒运转,促进早熟和粒重的提高,改善秋玉米的光照条件。

2.3.3 秋玉米

根据秋玉米的生育特点,结合多年的高产栽培实践,在秋玉米的栽培上重点应抓好选用良种、适期播种、合理密植、科学用肥和治好病虫等关键技术措施。

2.3.3.1 选用良种,适期播种。品比试验结果表明,掖单 13 是秋玉米获得高产稳产的理想品种之一。试验中发现掖单 13 作秋玉米栽培时,除保留春播时的优点外,还具有前、中期耐高温

干旱和抗病能力强的优点。掖单 13 作秋玉米栽培时,虽因生育期较长,季节偏紧,灌浆后期热量资源略显不足,千粒重仅为 250 g 左右。但因其穗粒数多,单穗重稳定,该品种仍是目前秋玉米栽培的首选品种。

播期试验结果表明,本地区秋玉米的适宜播期为 7 月 15~20 日。播种过早,与春玉米的共生期过长,茎秆细弱,终因穗数和穗粒数减少而严重制约其产量的提高。播种过迟。因后期低温而影响子粒灌浆,甚至不能正常成熟造成粒重下降,产量低而不稳。适期播种,缓解了共生期长与季节偏紧的矛盾,较易获得高产。再从本地区的热量资源分析,秋玉米的播种临界期下限是 7 月 21 日。我市 7 月 21 日至 10 月 31 日,大于玉米生物学下限温度的有效积温为 $1\,337.6^{\circ}\text{C} \pm 66.4^{\circ}\text{C}$,掖单 13 作秋玉米栽培时。从播种至成熟约需有效积温 $1\,360^{\circ}\text{C}$ 左右。其热量资源略显不足,这一结论与播期试验的结果是一致的。

2.3.3.2 合理密植,提高群体质量。据我市高产田块的产量结构分析,秋玉米公顷穗数与产量呈极显著的正相关($r=0.971\,9$, $n=10$),千粒重次之,穗粒数则相对稳定。公顷穗数主要与密度和空秆率有关。密度不足是目前影响秋玉米产量提高的主导因素。高产栽培的经验证明,要实现秋玉米公顷产 6 000 kg 的目标,必须在合理密植的基础上,采取综合措施,提高群体质量,稳定公顷有效穗数。其措施要点是:适当增加播种量,公顷播量 75~90 kg。改点播为条播,改一次性定苗为间苗 1~2 次后再定苗。间苗时应去除旺长苗和弱小苗,保留壮苗。有利于促进个体的同步生长,提高苗的整齐度,降低空秆率。每公顷留苗密度应达到 8.25 万株左右。对少量缺株,于 3 叶期前,用移苗器带土移栽,做到全苗不缺株。

2.3.3.3 科学用肥。高产栽培的经验证明,秋玉米实现公顷产 6 000 kg 的目标,适宜施肥量为,公顷施氮 270~300 kg,氮、磷、钾配比 1:0.5:1。肥料布局,氮肥基追比例及追肥运筹同春玉米,所不同的是施肥时间比春玉米提早 1~2 个叶龄。磷钾肥以 80% 作基肥,20% 作拔节肥为宜。

2.3.3.4 抓好以玉米螟为重点的病虫害防治。本地区大面积以春玉米为主,秋玉米的面积相对很小,玉米螟虫源基数大,为害严重。因而应及时喷药防治。高产栽培的经验证明,秋玉米在大喇叭口期前后高标准灌心 2 次的基础上,再在抽雄初期对准上部叶片和雄穗喷雾一次,即可基本控制玉米螟的为害。本地区秋玉米在多雨年份,叶锈病、纹枯病的发生较严重。应采取农业防治与药剂防治相结合的方法,控制其为害。首先应做好疏通排水沟,降低田间温度,增施磷、钾肥,提高植株抗病能力等工作;其次是发现病害及时用粉锈宁和防霉宝喷雾防治。喷药时加一些丰产灵或植物生长活力素等营养剂防病效果将更好。

参 考 文 献

- 1 顾锡江.套作春玉米亩产 750 kg 栽培技术.当代农业,1995,(3)14-15
- 2 施建新,顾锡江.套作春玉米超高产栽培技术研究初报.上海农业科技,1995,(1):20-21
- 3 孙月轩.夏玉米灌浆与温度、子粒含水量关系的初步探讨.玉米科学,1994,2(1):54-58
- 4 顾锡江.夏玉米高产栽培技术研究.玉米科学,1997,5(1):50-53
- 5 王祥麟,顾锡江.适合于间套种的特早熟优质小麦——“南大 016-2894”.全国植物遗传理论与应用研讨会论文集,1994

(责任编辑:韩 萍)