

不同覆盖方式下的西瓜地养分对比研究

丁秀玲, 许强

(宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要:对不同覆盖方式下的西瓜地土壤养分进行了对比研究。结果表明:地面增加覆盖物后可以减轻耕层的含盐量使盐分由上层转移到下层,而灌水能使土壤容重增加,其中抑盐效果最好的是地膜覆盖,其次是砂田+地膜覆盖、砂石覆盖次之;在无灌溉水的条件下,养分利用率依次是砂石+地膜覆盖>砂石覆盖>地膜覆盖,并且 0~20 cm 和 20~40 cm 土层土壤碱解氮和全氮含量最高的覆盖方式是地膜覆盖,最低的是砂石+地膜覆盖。因此,在干旱地区推广发展砂石+地膜覆盖并适当增施肥料,有助于增产增收,保持干旱地区农业的持续发展。

关键词:不同覆盖方式;西瓜地;养分;对比

中图分类号:S 651 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)18-0023-04

土壤养分的累积与土壤性质、施肥状况与生产水平等密切相关,了解一个地区温室栽培土壤养分累积特性是指导合理施肥的基础,也是评价过量施肥可能带来环境问题的重要方面^[1]。通过 14.5 a 的定点试验表明,长期使用化肥使土壤孔隙度降低,土壤容重增加,其值高达 1.4299 g/cm³^[2]。施肥对提高作物产量和品质起到了不可忽视的作用,但过量施肥可引起了土壤养分比例

失调和次生盐渍化现象,进而引起作物产量降低等问题,这些问题在我国不少保护地栽培中已相当普遍,成为制约作物栽培持续发展的主要因子之一。前人在这领域已开展了不少研究^[3-5],但应该看到,目前对作物生长过程中土壤剖面养分特别是不同覆盖养分动态变化的研究相对较少。研究在保护地的种植条件下,不同养分配比及其用量对土壤剖面养分累积的影响,以便为指导农民合理进行施肥与灌溉提供科学依据^[1]。

1 材料与方法

1.1 试验地点

布置在宁夏中卫市香山乡红圈子,该地区属于典型的中部干旱带,常年以砂田免耕法种植西瓜和甜瓜。供试土壤为砂土,土壤耕层容重(0~20 cm)性状见表 1。供试作物为西瓜,供试品种为金城 5 号;行距 2.0 m,株距 1.5 m,种植密度为 220 株/667m²。

第一作者简介:丁秀玲(1983-),女,宁夏平罗人,在读硕士,现主要从事保护性耕作方面研究工作。E-mail:ding_xiuling@163.com。
通讯作者:许强(1954-),男,教授,硕士生导师,现主要从事耕作学和农业生态学方面的教学与研究工作。E-mail:nxuwheat@163.com。
基金项 目:国家“十一五”科技支撑计划资助项目(2006BAD15B05,2007BAQ0005502)。
收稿日期:2010-05-12

Determination of Optimum Harvest Period of *Illicium verum* Hook. f from Funing

LI Hong-chao,ZHANG Zhi-xin,ZHANG Shi-xiu

(1. Department of Biochemistry Wenshan University, Wenshan, Yunnan 663000; 2. Wenshan Biological Resources Research and Development Centre, Wenshan, Yunnan 663000)

Abstract: The objective of the research was to determine the optimum harvest period of Funing *Illicium verum* Hook. f. Content of star anise oil and shikimic acid in *Illicium verum* Hook. f from Funing harvested in different period was analyzed with the method of GB7652-87 analysis and high-performance liquid chromatography analysis, separately. The results showed that the star anise oil content in the fruit reached the maximum of 167.99 (mg/g DW) in October 10. While shikimic acid content was the highest (155.94 mg/g DW) in the fruit picked on September 30. The best harvesting time of *Illicium verum* Hook. f was in the period from the end of September to mid-October.

Key words: *Illicium verum* Hook. f; star anise oil; shikimic acid; harvest period

1.2 试验设计

设 3 个处理、1 个对照, 分别为砂石覆盖 (15~20 cm)、砂石+地膜覆盖、地膜覆盖、裸田不进行任何覆盖(CK)。各覆盖方式设补水与不补水 2 种情况, 补水条件下 4 种覆盖方式记为 T1、T3、T5、T7; 不补水条件下 4 种覆盖方式记为 T2、T4、T6、T8; 其中 T5 和 T6 分别作为补水与不补水情况下的对照。小区面积为 7.5 m×4 m=30 m², 春季种植前统一施肥。播前用松砂施肥机疏松土壤, 并将由中卫香山丰胜生物有机肥复混肥厂生产的含有机质≥25%; N、P、K 含量均≤4% 的生物有机肥按传统施肥量 100 kg/667m² 一次性全部施入大田。4 月 15 日开始播种, 人工挖穴播种, 每穴放入已经提前催芽好的 2 粒西瓜种子, 再覆盖 2 cm 厚的土壤和 1 cm 厚的细砂, 或直接覆盖 2 cm 厚土壤, 在补水处理穴内补 5 mm 水, 以种子周围的土湿润为标准, 最后在种植带上方覆盖 70 cm 宽的地膜。全生育期, 人工定期除草、喷洒农药等。西瓜全生育期总补灌量为 15 m³, 共补灌 3 次, 补灌定额均为所设水量的 1/3; 灌水时间分别设在伸蔓期、坐瓜期 (6 月下旬) 和果实膨大期 (7 月中旬左右) 进行。

1.3 试验方法

采用传统的土钻取土法分别在播前、收获后取不同覆盖及对照裸田 0~20、20~40、40~60、60~80 cm 的土样, 40 cm 以上隔 10 cm 水平取 1 个点, 共取 11 点。40 cm 以下隔 20 cm 水平取 1 个点, 共取 6 点。测定点为膜上和膜侧、西瓜的行间为测定点。然后分别将所取土样分别做好标记装入自封袋内, 再经风干后过 20 目筛、100 目筛带回实验室, 供土壤养分分析。即氮、磷、钾、有机质、全盐、容重、pH 等的测定。测定方法分别是全氮采用凯氏定氮法; 全磷采用 H₂SO₄-HClO₄ 消煮, 钼锑抗比色法; 速磷采用 0.5 mol/L 碳酸氢钠法, 钼蓝比色; 全盐电导仪测定; 有机质采用重铬酸钾容量法; 碱解氮采用扩散法; 速效钾采用中性醋酸铵溶液浸提, 火焰光度法测定; 容重采用环刀法; pH 采用酸度计测定; 以裸田作为对照测定养分。

2 结果与分析

2.1 不同覆盖土壤容重和盐分的变化对比

土壤容重是土壤松紧状况的反映, 并且和土壤质地、结构、有机质含量、土壤紧实度、耕作措施等有关^[6]。覆盖措施可以使土壤免受雨滴的直接冲击, 保护土壤结构, 使耕层土壤能维持较好的物理状况, 而不同的覆盖物对土壤容重的影响有差异。表 1 是西瓜收获后不同覆盖措施处理下 0~20 cm 土壤容重的测定结果。从表 3 可知, 在不同覆盖措施下不补水处理均比补水处理土

壤容重低, 其中砂田、砂田+地膜、裸田和裸田+地膜的不补水处理比补水处理土壤容重降低 0.04~0.08、0.01~0.03、0.08~0.15、0.02~0.05 g/cm³。分析原因有 2 个方面: 一是在地膜、砂石或砂石+地膜覆盖下, 使不灌水的土壤免受灌水的直接冲刷而不易形成板结层导致的。二是受到覆盖物的影响, 在不灌水的覆盖物下水气胀缩运动加快, 所以土壤疏松多孔, 透气性好, 从而降低了土壤容重。同时也说明了砂田覆盖的蓄水能力最强, 降水就地入渗最快, 这对提高水分利用率提供了条件。而砂田+地膜覆盖和地膜覆盖蓄水能力次之, 主要是由于地膜的不透水性造成的。

表 1 不同覆盖措施处理下对土壤容重的影响

处理	土壤容重/g·cm ⁻³	
	0~10 cm	10~20 cm
T1	1.69	1.68
T2	1.61	1.64
T3	1.67	1.55
T4	1.64	1.54
T5	1.76	1.67
T6	1.68	1.52
T7	1.58	1.66
T8	1.56	1.61

由于在干旱、半干旱地区春季较干燥, 土壤蒸发旺盛, 盐分向地表积聚^[7]。耕层土壤积盐量过多直接危害种子的萌发和幼苗的生长, 对作物产量影响很大。减轻春季土壤积盐的措施有淡水灌溉淋盐和地面覆盖抑盐, 而在我国水资源已经日益紧缺, 所以地面覆盖抑盐是减轻土壤积盐的主要措施。在不同覆盖条件下, 土壤盐分分布变化见图 1。

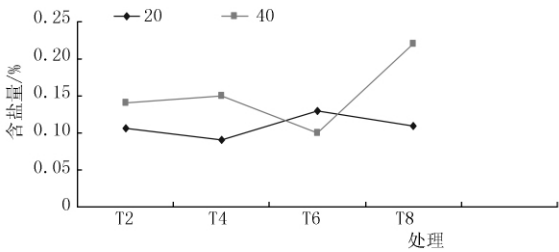


图 1 不同覆盖对土壤盐分的影响

由图 1 可看出, 不同覆盖盐分主要积聚在 20~40 cm 土层上, 只有对照 T6 处理盐分主要积聚于 0~20 cm, 说明通过覆盖措施, 可以减轻耕层的含盐量使盐分由上层转移到下层, 进而为作物种子萌发创造良好的条件, 尤其是对于西瓜浅根系作物, 更能为后期的植株生长提供适宜的生长条件。在不同的覆盖措施下, 20~40 cm 土层土壤盐分含量与 0~20 cm 土层土壤含盐量相比, 裸地 T6 处理由 0.13% 下降到 0.10%, 盐分表聚性轻微, 没有对西瓜生长产生影响; 砂田覆盖 T2 处理由

0.11%增加到 0.14%，砂田+地膜覆盖 T4 处理由 0.09%增加到 0.15%，裸田+地膜 T8 处理由0.11%增加到0.22%，盐分表聚性下降，西瓜生长正常，其中不同覆盖抑盐效果最好的是地膜覆盖，砂田+地膜覆盖次之、砂石覆盖其次，可能是由于地膜导热性好，与表土层温度升高最快有关。说明地膜与砂石在盐碱地上覆盖栽培种植，能抑制盐分表层积累，这对防止土壤盐碱化和改良盐碱土，从而提高作物产量具有重要意义。

2.2 不同覆盖土壤肥力的变化对比

由于覆盖物的不同，在不同覆盖下土壤耕层中水、热、气循环协调的程度不同，微生物活动的强度不同、矿化度不同，进而加速养分有效化过程就存在着差异，对肥料的利用率也就不同。表 2 是在不同覆盖措施下 0~20 cm 土层土壤养分对比状况。从表 2 可知，西瓜收获后不同覆盖 T2、T4、T8 的土壤养分含量全氮分别为 0.034、0.027、0.06 g/kg，碱解氮分别为 45.15、43.4、48.3 mg/kg，速效磷分别为 8.31、8.2、8.48 mg/kg，速效钾分别为 120、90、140 mg/kg。收获后 T2、T4 和 T8 处理土壤全氮分别比对照 T6 的 0.144 g/kg 多释放 0.11、0.117、0.084 g/kg；碱解氮分别比对照 T6 的 65.15 mg/kg 多释放 20.00、21.75、16.85 mg/kg；速效磷分别比对照的 8.5 mg/kg 多释放 0.19、0.3、0.02 mg/kg；速效钾分别比对照的 160 mg/kg 多释放 40、70、20 mg/kg。表明通过不

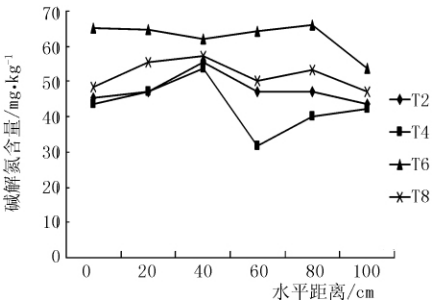
同覆盖后，土壤的水、气、热状况得到了改善，有利于土壤养分的矿化。其中以砂田+地膜覆盖措施养分利用最好，说明砂田+地膜覆盖提高了保温和土壤保水、供水性能，又能提高了土壤水分的利用效率；而砂石覆盖措施次之，地膜覆盖其次，说明砂石提高了土壤蓄水、保水和保温性能，同时提高了自然降水的利用效率，而地膜覆盖则提高了土壤的保温和保水的性能。因此，不同覆盖地应增施肥料，以保证西瓜正常生长发育，最大的发挥覆盖物覆盖后的增产效益优势。尤其是砂田+地膜覆盖措施。

2.3 不同覆盖土壤养分的水平分布

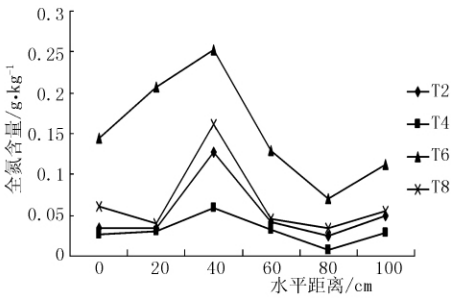
土壤中氮素含量的多少，直接影响着作物的生长发育和产量及品质。测定土壤全氮量和碱解氮含量，对于了解土壤氮素的供应水平、判断土壤肥力的高低及有效性氮含量多少，为合理施用氮肥提供科学依据意义重大^[6]。由图 2 可看出，随着水平距离的增加 0~20 cm 和 20~40 cm 土层土壤碱解氮和全氮含量均有减少趋势，

表 2 不同覆盖 0~20 cm 土层土壤养分变化比较

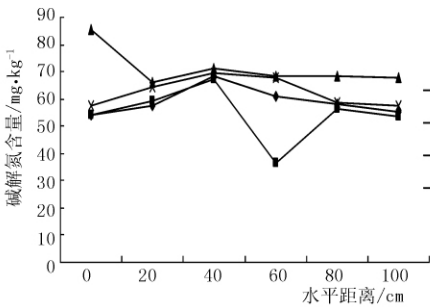
处 理	全氮 /g·kg ⁻¹	碱解氮 /mg·kg ⁻¹	全磷 /g·kg ⁻¹	速效磷 /mg·kg ⁻¹	速效钾 /mg·kg ⁻¹
T2	0.034	45.15	0.20	8.31	120
T4	0.027	43.40	0.21	8.20	90
T6	0.144	65.15	0.21	8.50	160
T8	0.060	48.30	0.20	8.48	140



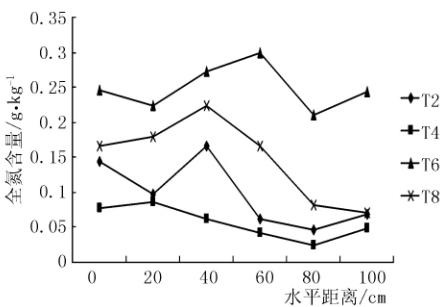
不同覆盖 0~20 cm 土层碱解氮水平分布



不同覆盖 0~20 cm 土层全氮水平分布



不同覆盖 20~40 cm 土层碱解氮水平分布



不同覆盖 20~40 cm 土层全氮水平分布

图 2 不同覆盖措施下 0~40 cm 土层全氮和碱解氮水平分布对比

并且均是 0~20 cm 土层含量低于 20~40 cm 土层含量,而且 0~20 cm 和 20~40 cm 土层土壤碱解氮和全氮含量由高至低依次是 $T_6 > T_8 > T_2 > T_4$; 其中 T_2 、 T_4 和 T_8 处理水平 0~100 cm 碱解氮 0~20 cm 比 20~40 cm 土层分别平均降低 19.5%、20.79% 和 16.82%; 全氮分别平均降低 47.45%、45.75% 和 55.46%; 相对于 T_6 处理碱解氮平均分别增加 7.01%、8.75% 和 4.58%, 全氮相对平均增加 8.89%、6.89% 和 16.6%。根据上述结果可知,不同覆盖物对土壤的氮素含量影响有差异,以砂石+地膜双层覆盖最能改善土壤水、气、热条件以及土壤微生物活化强度和分解矿质养分的能力,其次砂石覆盖、地膜覆盖次之。0~20 cm 土层氮素含量低于 20~40 cm 土层,说明西瓜根系活跃层主要集中在 0~20 cm 土层区域,是浅根系作物,并且这个区域是西瓜强烈吸收养分的位置。而随着水平距离的增加氮素含量逐渐减少,则是由于西瓜根横向生长的须根系数量越来越少、越来越细,吸收养分的能力愈来愈弱所致。因此,为了获得更高的经济效益为目的,发挥覆盖物最大潜能,建议施用氮肥以砂石+地膜和砂石覆盖为主,其次是地膜覆盖。

3 结论与讨论

不同覆盖措施下,灌水能使土壤容重增加。地面增加覆盖物后可以减轻耕层含盐量使盐分由上层转移到下层,其中抑盐效果最好的是地膜覆盖,其次是砂石+地膜覆盖、砂石覆盖次之。通过覆盖措施减轻盐渍化程度,对提高作物产量具有重要意义。

在无灌溉水的条件下,通过不同覆盖后,土壤的水、

气、热状况得到改善了,有利于土壤养分的矿化。以砂石+地膜覆盖措施下西瓜吸收养分利用最好,而砂石覆盖措施次之,地膜覆盖其次。因此,不同覆盖地应增施肥料,最大的发挥覆盖物覆盖后的增产效益优势,尤其是砂石+地膜覆盖措施。

在不同覆盖措施不补水的条件下,随着水平距离的增加 0~20 cm 和 20~40 cm 土层土壤碱解氮和全氮含量均有减少趋势,并且均是 0~20 cm 土层含量低于 20~40 cm 土层含量,而且 0~20 cm 和 20~40 cm 土层土壤碱解氮和全氮含量最高的覆盖方式是裸地+地膜覆盖,最低的是砂石+地膜覆盖。因此,为了获得更高的经济效益为目的,发挥覆盖物最大潜能,建议干旱区施用氮肥以砂石+地膜和砂石覆盖为主,其次是地膜覆盖。

参考文献

- [1] 周博.日光温室栽培下土壤养分累计和水肥调控[D].杨凌:西北农林科技大学,2006:26,33.
- [2] 葛晓光,张恩平,高慧,等.长期施肥条件下菜田一蔬菜生态系统变化的研究[J].园艺学报,2004,31(2):178-182.
- [3] 贾继文.山东蔬菜大棚土壤养分状况与施肥现状的调查研究[M]//菜田土壤肥力与蔬菜合理施肥.南京:河海大学出版社,1997:7-73.
- [4] 成升魁,张秀刚.我国保护地农业及其若干问题的研究[J].自然资源,1994:227-232.
- [5] 梁成华.保护地蔬菜生理病害诊断及防治[M].北京:中国农业出版社,1996:2-5.
- [6] 孙权.农业资源与环境质量分析方法[M].银川:宁夏人民出版社,2004:13.
- [7] 赵聚宝,徐祝龄.中国北方旱地农田水分开发利用[M].北京:中国农业出版社,1995:87.

Comparative Study of Watermelon Soil Nutrient in Different Mulching Methods

DING Xiur-ling, XU Qiang

(Agricultural College of Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: The watermelon soil nutrients in different mulching methods were studied. The results showed that increase ground cover will relieve the salinity of topsoil to make the transfer of salt from the upper to the lower deck, While irrigation can increase soil bulk density, which was the best salt inhibition plastic film mulch, followed by Sunada+plastic film mulch, gravel covering second; In the absence of irrigation water under the conditions of nutrient utilization followed by sand and gravel+mulching "sand and gravel covered" plastic film mulch, and the 0~20 cm and 20~40 cm layer of soil nitrogen and nitrogen content in the highest form of plastic film covering coverage, the lowest sand+mulching. Thus, in arid regions to promote the development of sand and gravel+by mulching and appropriate fertilizer to help increase production and maintain the sustainable development of agriculture in arid regions.

Key words: different mulching methods; soil of watermelon; nutrient; contrast