

# 河西荒漠区露地西瓜有机生态型无土栽培 基质配方研究

王海山<sup>1</sup>, 边开奇<sup>2</sup>, 金永生<sup>2</sup>, 何凯<sup>2</sup>, 熊鹰<sup>2</sup>, 邓浩亮<sup>3</sup>, 王勤礼<sup>3</sup>

(1. 古浪县农产品质量安全检测站, 甘肃 古浪 733100; 2. 临泽县奋君矿业有限公司, 甘肃 临泽 734200; 3. 河西学院甘肃省食用菌菌糠资源化利用工程研究中心, 甘肃 张掖 734000)

**摘要:** 针对露地栽培环境蒸发量大、昼夜温差剧烈、基质理化性质易波动等问题, 筛选适宜甘肃河西走廊荒漠区露地西瓜有机生态型无土栽培的基质配方, 为实现农业废弃物资源化利用及露地西瓜高产优质栽培提供技术依据。以海鲜菇菌糠、凹凸棒石、发酵牛粪、发酵玉米秸秆为主要原料, 按不同体积比配制成4种有机生态型无土栽培基质配方, 分别为牛粪35%+菌糠25%+秸秆20%+凹凸棒石5%+沙子15%、牛粪35%+菌糠35%+秸秆15%+凹凸棒石10%+沙子5%、牛粪25%+菌糠30%+秸秆25%+凹凸棒石10%+沙子10%、牛粪30%+菌糠25%+秸秆25%+凹凸棒石0%+沙子20%, 测定不同栽培基质的理化性质、西瓜植株农艺性状、产量及果肉中心含糖量, 并通过方差分析对各处理效果进行综合评价。结果表明, 各处理基质pH为8.43~8.55, 均呈弱碱性, 其中以基质配方为牛粪25%+菌糠30%+秸秆25%+凹凸棒石10%+沙子10%处理容重最小, 为0.887 g/cm<sup>3</sup>; 孔隙度最大, 为54.56%; 电导率最低, 为2.45 mS/cm; 理化性质表现最优; 西瓜农艺性状综合表现良好, 单瓜重1.58 kg; 产量最高, 为44 410 kg/hm<sup>2</sup>。综合来看, 以基质配方为牛粪25%+菌糠30%+秸秆25%+凹凸棒石10%+沙子10%处理能有效改善基质的通气持水能力, 为西瓜根系生长创造优良的根际环境, 从而实现高产。该配方可作为甘肃河西走廊荒漠区露地西瓜有机生态型无土栽培的推荐基质。

**关键词:** 西瓜; 有机生态型; 无土栽培; 基质配方; 河西走廊荒漠区

**中图分类号:** S651

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2097-2172(2026)04-0312-05

doi:10.3969/j.issn.2097-2172.2026.04.004

有机生态型无土栽培技术是指不使用天然土壤而使用基质, 不用传统营养液灌溉植物根系, 而是使用有机固态肥并用清水灌溉作物的一种无土栽培技术<sup>[1]</sup>。有机生态型无土栽培技术可以运用人工创造的良好根际环境以取代传统的土壤环境, 从而满足作物对水分、营养元素、气体等环境条件的需要, 而且还具有循环利用、节水、节肥、省工、优质高产等优点, 同时还可将农业废弃物料资源化利用, 降低环境污染, 减少化肥施用量。但合理选配基质是有机生态型无土栽培技术的一个重要因子。目前, 有关有机生态型无土栽培基质配方已有较多研究。如张文斌等<sup>[2]</sup>以炉渣、玉米秸秆等为材料, 对日光温室辣椒有机生态型无土栽培基质配方进行的研究结果表明, 炉渣: 玉米秸秆: 牛粪: 菌棒: 糖醛的体积比为0.6: 0.6: 1.1: 0.6较为适宜辣椒有机生态型无土栽培。郭淑云等<sup>[3]</sup>研究发现, 以菇渣、鸡粪为主要

原料的栽培基质对黄瓜生长及产量均有不同程度的提高。戴照义等<sup>[4]</sup>筛选了日光温室西瓜适宜的基质配方, 试验表明, 将椰糠与商品育苗基质按体积比为1:1的比例混配, 可以作为日光温室西瓜有机生态型无土栽培基质。

设施环境下有机生态型无土栽培技术可缓解土壤连作障碍、精准调控肥水而成为研究热点, 并已形成相对成熟的基质配方体系。露地条件下土壤蒸发蒸腾强烈、昼夜温差大及风蚀等环境因子, 极易导致基质理化性质急剧波动, 造成水分和养分滞留性差、温度缓冲能力弱、结构稳定性衰减等一系列问题, 严重制约作物根系发育及产量形成和品质积累。因此, 针对露地特殊生境开展专用化基质配方创新研究, 是推动无土栽培技术突破设施壁垒、向大田拓展应用的关键瓶颈。甘肃省河西走廊属于典型的大陆荒漠草原气候, 是生产西瓜的良好基地。为筛选出适宜荒漠区露

收稿日期: 2025-06-17; 修订日期: 2025-12-10

基金项目: 张掖市市级科技计划项目 (ZY2024JS27); 张掖市重大技术攻关揭榜挂帅项目 (ZY2024JBGS02)。

作者简介: 王海山 (1974—), 男, 甘肃古浪人, 高级农经师, 主要从事农产品质量检测与瓜菜栽培技术研究推广工作。

Email: 770189599@qq.com.

地西瓜有机生态型无土栽培基质配方, 我们于2023年开展了露地西瓜有机生态型无土栽培基质配方试验, 旨在选出最适宜河西走廊荒漠地区生态条件下露地西瓜有机生态型无土栽培基质配方, 为露地西瓜可持续高产栽培提供新的技术路径及实践依据。对实现农业废弃物资源化高效利用, 推动露地农业向轻简化、标准化与生态化转型升级亦具有重要的理论意义与实践价值。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试栽培基质中海鲜菇菌糠由甘肃占鑫生物科技有限公司提供, 凹凸棒石粉、发酵牛粪、发酵玉米秸秆均由临泽县奋君矿业有限公司提供。有效菌种为枯草芽孢杆菌、胶冻样类芽孢杆菌(有效活菌数 $\geq 0.20$ 亿/g, 有机质 $\geq 40\%$ ), 由临泽县奋君矿业有限公司提供。供试西瓜品种为郑抗13号, 由临泽县奋君矿业有限公司提供。

### 1.2 试验设计

试验共设4个处理, 分别用海鲜菇菌糠、凹凸棒石、发酵牛粪、发酵玉米秸秆等按不同体积比混合配成4种栽培基质配方, 每种配方为1个处理, 具体见表1。

表1 不同处理基质配方(体积比) %

处理	牛粪	菌糠	秸秆	凹凸棒石	沙子
T <sub>1</sub>	35	25	20	5	15
T <sub>2</sub>	35	35	15	10	5
T <sub>3</sub>	25	30	25	10	10
T <sub>4</sub>	30	25	25	0	20

### 1.3 试验方法

试验采用随机区组设计, 重复3次, 小区面积10 m<sup>2</sup>。2023年3月20日育苗, 4月21日定植于临泽县板桥镇凹凸棒石产业园区临泽县奋君矿业有限公司戈壁—凹凸西瓜示范园区, 全生育期追施生物有机肥2次, 每次用量3 000 kg/hm<sup>2</sup> [4]。其余管理同大田。

### 1.4 测定指标及方法

1.4.1 基质物理性质测定 果实成熟后按NY/T 2118—2012规定的方法测定不同处理基质容重、相对含水量、孔隙度 [5]。

1.4.2 基质化学性质测定 果实成熟后按NY/T

2118—2012的方法测定不同处理基质pH、电导率(EC)和速效钾、有效磷、碱解氮、有机质含量 [5]。

1.4.3 植物学性状测定 西瓜拉秧后随机选取10株测定其植物学性状, 用精度0.01 cm卷尺测量主蔓长; 用精度0.01 mm游标卡尺测量主蔓茎粗; 采用精度0.01 g电子天平测定全株鲜重、地上部鲜重、根鲜重; 105 ℃烘15 min, 随后75 ℃烘干至恒重后, 采用烘干法测定地上部干重、根干重 [6]。

1.4.4 产量性状测定 每小区随机选择10株测定每株单瓜重。根据单瓜重和株数田间测产。

1.4.5 含糖量测定 果实成熟期, 每小区随机选取3个大小近似的成熟西瓜, 用手持式糖量机测定果肉中心含糖量。

### 1.5 数据分析方法

利用Excel 2010软件进行试验数据整理和制作表格。采用DPS12.3软件进行方差分析, 采用Duncan法测验差异显著性。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理基质理化性质

2.1.1 不同处理基质物理性质 由表2可知, 各处理间基质的孔隙度、容重以及相对含水量差异均不显著。基质孔隙度以T<sub>3</sub>处理最大, 达54.56%; T<sub>2</sub>和T<sub>4</sub>处理较大, 分别为53.29%、51.42%。容重以T<sub>4</sub>处理最大, 为0.977 g/cm<sup>3</sup>; 其次是T<sub>2</sub>处理, 为0.937 g/cm<sup>3</sup>; T<sub>3</sub>处理最小, 为0.887 g/cm<sup>3</sup>。相对含水量以T<sub>1</sub>处理最高, 达8.55%; 其次为T<sub>2</sub>处理和T<sub>4</sub>处理, 均为8.51%。

表2 不同处理基质物理性质<sup>①</sup>

处理	孔隙度 /%	容重 / (g/cm <sup>3</sup> )	相对含水量 /%
T <sub>1</sub>	46.29 aA	0.893 aA	8.55 aA
T <sub>2</sub>	53.29 aA	0.937 aA	8.51 aA
T <sub>3</sub>	54.56 aA	0.887 aA	8.43 aA
T <sub>4</sub>	51.42 aA	0.977 aA	8.51 aA

①同列数据后不同大写字母表示差异极显著 ( $P < 0.01$ ), 不同小写字母表示差异显著 ( $P < 0.05$ ), 下同。

2.1.2 不同处理基质化学性质 由表3可以看出, 不同处理基质化学性质存在差异。各处理基质pH为8.43~8.55, 均表现为弱碱性, 且各处理间差异不显著。各处理基质有效磷、碱解氮含量分别为

267.42~389.47 mg/kg、132.38~190.85 mg/kg, 差异不显著。速效钾含量以T<sub>4</sub>处理最高, 达6 150.00 mg/kg, 分别较T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>处理显著增加5 266.33、5 557.33 mg/kg; 其次是T<sub>3</sub>处理, 为3 673.33 mg/kg, 分别较T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>处理增加2 789.66、3 080.66 mg/kg。有机质含量以T<sub>1</sub>处理最高, 为190.54 g/kg, 较T<sub>4</sub>处理显著增加92.65 g/kg, 但与T<sub>3</sub>、T<sub>2</sub>处理均无显著差异。电导率以T<sub>1</sub>处理最高, 为5.05 mS/cm, 显著高于T<sub>2</sub>处理, 与T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>处理差异达极显著水平; 其次是T<sub>2</sub>处理, 为3.78 mS/cm, 显著高于T<sub>3</sub>处理, 与T<sub>4</sub>处理差异达极显著水平; T<sub>3</sub>处理最低, 仅为2.45 mS/cm, 与T<sub>4</sub>处理无显著差异。

2.2 不同处理对露地西瓜植物学性状的影响

由表4可知, 各处理西瓜的蔓长、茎粗、全株鲜重、地上部鲜重、根鲜重均无显著差异。地上部干重以T<sub>2</sub>处理最高, 为0.41 kg/株, 分别较T<sub>3</sub>、T<sub>1</sub>处理增加13.89%、24.24%, 较T<sub>4</sub>处理显著增加51.85%。根干重以T<sub>2</sub>处理最高, 可达0.03 kg/株, 与其余处理差异均达极显著水平。

2.3 不同处理对露地西瓜单瓜重及产量的影响

由表5可以看出, 单瓜重以T<sub>3</sub>处理最高, 可达1.58 kg; T<sub>2</sub>、T<sub>4</sub>处理较高, 分别为1.50、1.41 kg, 分别较T<sub>3</sub>处理减少5.06%、10.76%; T<sub>1</sub>处理最低, 仅为1.23 kg, 较T<sub>3</sub>处理降低22.15%。折合产量以T<sub>3</sub>处理最高, 可达44 410 kg/hm<sup>2</sup>, 分别较T<sub>2</sub>、T<sub>4</sub>、T<sub>1</sub>处理增加5.56%、12.69%、29.06%; 其次是T<sub>2</sub>处

理, 分别较T<sub>4</sub>、T<sub>1</sub>处理增加6.75%、22.26%; T<sub>1</sub>处理产量最低, 仅为34 401 kg/hm<sup>2</sup>。对折合产量进行差异显著性分析可以看出, T<sub>3</sub>处理与T<sub>2</sub>处理差异不显著, 与T<sub>4</sub>处理差异显著, 与T<sub>1</sub>处理差异达极显著水平; T<sub>2</sub>处理与T<sub>4</sub>处理差异不显著, 与T<sub>1</sub>处理差异显著; T<sub>4</sub>处理与T<sub>1</sub>处理差异显著。

表5 不同处理露地西瓜的单瓜重及产量

处理	单瓜重 /kg	小区产量 / (kg/10 m <sup>2</sup> )	折合产量 / (kg/hm <sup>2</sup> )	位次
T <sub>1</sub>	1.23 cB	34.41	34 410 cB	4
T <sub>2</sub>	1.50 abA	42.07	42 070 abA	2
T <sub>3</sub>	1.58 aA	44.41	44 410 aA	1
T <sub>4</sub>	1.41 bAB	39.41	39 410 bAB	3

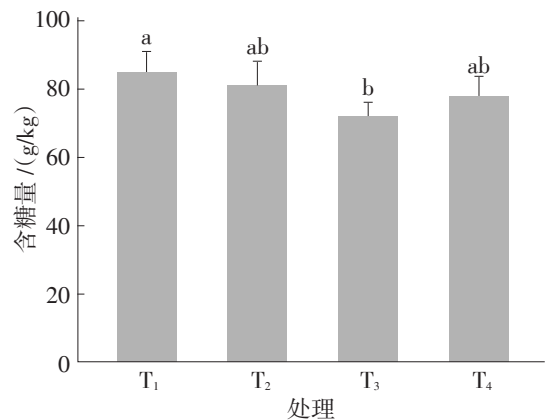


图1 不同处理对露地西瓜含糖量的影响

表3 不同处理基质化学性质

处理	pH	有效磷 / (mg/kg)	碱解氮 / (mg/kg)	速效钾 / (mg/kg)	有机质 / (g/kg)	电导率 (EC) / (mS/cm)
T <sub>1</sub>	8.55 aA	363.08 aA	190.85 aA	883.67 bA	190.54 aA	5.05 aA
T <sub>2</sub>	8.51 aA	368.03 aA	165.98 aA	592.67 bA	152.99 abA	3.78 bAB
T <sub>3</sub>	8.43 aA	389.47 aA	174.50 aA	3673.33 abA	185.34 aA	2.45 cBC
T <sub>4</sub>	8.51 aA	267.42 aA	132.38 aA	6150.00 aA	97.89 bA	2.65 cC

表4 不同处理露地西瓜的植物学特性

处理	蔓长 /cm	茎粗 /mm	全株鲜重 /kg	地上部鲜重 / (kg/株)	根鲜重 / (kg/株)	地上部干重 / (kg/株)	根干重 / (kg/株)
T <sub>1</sub>	100.17 aA	4.21 aA	2.13 aA	1.98 aA	0.15 aA	0.33 abA	0.02 bB
T <sub>2</sub>	100.47 aA	4.14 aA	2.54 aA	2.32 aA	0.22 aA	0.41 aA	0.03 aA
T <sub>3</sub>	109.17 aA	4.34 aA	2.14 aA	1.97 aA	0.17 aA	0.36 abA	0.02 bB
T <sub>4</sub>	108.70 aA	4.33 aA	1.64 aA	1.52 aA	0.12 aA	0.27 bA	0.02 bB

#### 2.4 不同处理对西瓜含糖量的影响

从图1可以看出, 不同处理西瓜果肉中心含糖量有所不同。T<sub>1</sub>处理西瓜果肉中心含糖量最高, 可达85 g/kg, 其次为T<sub>2</sub>处理和T<sub>4</sub>处理, 但三者间均无显著差异。T<sub>3</sub>处理含糖量最低, 分别较T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>4</sub>处理降低15.29%、11.11%、7.69%。

### 3 讨论与结论

有机生态型无土栽培基质是作物生长的关键, 也是作物吸收营养元素的来源<sup>[7]</sup>。基质的理化性质可直接影响作物的生长, 因此合理选配基质配方尤为重要。有机生态型无土栽培基质的容重、总孔隙度等性质均直接影响作物的栽培效果<sup>[8]</sup>。容重反应基质的松紧度, 孔隙度反应基质的通气状况。本研究结果表明, 各处理基质容重均超出理想范围, 其中基质配方为牛粪25%+菌糠30%+秸秆25%+凹凸棒石10%+沙子10%处理最接近范围。孙玉宏等<sup>[9]</sup>相关研究表明, 基质总孔隙度54%~96%适宜作物生长。本试验的总孔隙度除基质配方为牛粪25%+菌糠30%+秸秆25%+凹凸棒石10%+沙子10%处理为54.56%外, 其余处理均未达到该范围。其原因是孔隙度大小可能与基质配方的结构以及容重有一定关系, 基质容重大, 孔隙度相对较小, 透水性较差, 不利于植物根系生长; 反之, 容重小, 孔隙度相对较大, 透水性相对较好, 更有利于植物根系生长<sup>[10-11]</sup>。本试验中由于基质中含沙子和凹凸棒石的量不同, 导致处理结构发生了一定的变化。

基质碱解氮、有效磷、速效钾含量可以作为植株生长期基质肥效的参考依据<sup>[12]</sup>。pH可以反映基质中养分的溶解状况, 很多元素只有在适宜pH范围内才能溶解<sup>[6]</sup>。王欣等<sup>[7]</sup>研究表明, 基质pH理想范围为6.0~7.5。高统政<sup>[13]</sup>研究表明, 基质的EC值不能超过2.5 mS/cm。本研究表明, 各处理基质pH为8.43~8.55, 均超出范围, 为弱碱性。其原因是当地灌溉水pH偏高, 从而导致基质pH增加。4种处理的EC值除基质配方为牛粪25%+菌糠30%+秸秆25%+凹凸棒石10%+沙子10%处理符合要求外, 其余处理均超出范围。

蔓长和茎粗常作为西瓜生长时期的主要参考依据, 其能很好地反映出西瓜植株的生长状况<sup>[14-15]</sup>。本试验表明, 基质配方为牛粪25%+菌糠30%+秸

秆25%+凹凸棒石10%+沙子10%处理的植株蔓长和茎粗值最大, 主要是由于该处理电导率较低, 定植后缓苗较快, 前期生长较好。含糖量是西瓜品质的一个重要指标, 本试验中西瓜果肉中心含糖量最高基质配方为牛粪35%+菌糠25%+秸秆20%+凹凸棒石5%+沙子15%处理, 其次是基质配方为牛粪25%+菌糠30%+秸秆25%+凹凸棒石10%+沙子10%处理和牛粪30%+菌糠25%+秸秆25%+凹凸棒石0%+沙子20%处理, 但三者间无显著差异。西瓜果肉中心含糖量最低的基质配方为牛粪35%+菌糠35%+秸秆15%+凹凸棒石10%+沙子5%处理, 这可能是由于基质中速效钾含量较低。

综合分析结果, 基质配方为牛粪25%+菌糠30%+秸秆25%+凹凸棒石10%+沙子10%处理的综合表现最优, 该配方容重最小, 为0.887 g/cm<sup>3</sup>; 孔隙度最大, 为54.56%; 电导率最低, 为2.45 mS/cm, 为西瓜根系生长创造了良好的水气环境。同时, 该处理下西瓜单瓜重1.58 kg, 产量最高, 达44 410 kg/hm<sup>2</sup>, 且含糖量与其他处理无显著差异, 实现了农业废弃物的资源化利用与高产优质栽培的统一, 可作为荒漠区露地西瓜有机生态型无土栽培的推荐基质。

#### 参考文献:

- [1] 蒋卫杰, 刘伟, 余宏军, 等. 我国有机生态型无土栽培技术研究[J]. 生态农业研究, 2000, 8(3): 17-21.
- [2] 张文斌, 陆静, 王勤礼, 等. 辣椒有机生态型无土栽培基质配方试验[J]. 北方园艺, 2012(19): 28-29.
- [3] 郭淑云, 吴晓刚, 赵静杰. 菇渣有机生态型无土栽培基质配方初探[J]. 中国园艺文摘, 2014, 30(3): 34-35.
- [4] 戴照义, 王运强, 刘志雄, 等. 西瓜无土栽培基质配方筛选试验初报[J]. 长江蔬菜, 2017(24): 53-54.
- [5] 中华人民共和国农业部. 蔬菜育苗基质: NY/T 2118-2012[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [6] 徐艳, 王健. 有机生态型无土栽培基质对番茄生长效应研究[J]. 植物学研究, 2021, 10(2): 109-112.
- [7] 王欣, 高文瑞, 徐刚, 等. 以猪发酵床废弃垫料为主要原料的无土栽培基质理化性状分析[J]. 江

- 苏农业科学, 2017, 45(24): 251-254.
- [8] 胡小明, 陈修斌, 李翊华. 不同基质配比对戈壁温室黄瓜生理代谢和产量及品质的影响[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(4): 354-358.
- [9] 孙玉宏, 施先锋, 王宏太, 等. 甜瓜有机生态型无土栽培基质的筛选[J]. 中国瓜类, 2010, 23(2): 12-14.
- [10] 李蒙, 李亚琼, 李亮杰, 等. 砻糠灰不同配比的草炭基质特性及其对甜瓜生长生理及产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2022, 50(4): 84-92.
- [11] 唐永康, 沈韫贇, 艾为党, 等. 不同粒径组合对植物栽培基质容重及孔性和水吸力的影响[J]. 空间科学学报, 2022, 42(6): 1161-1170.
- [12] 吴科生, 车宗贤, 卢秉林, 等. 基于农业废弃物的日光温室茄子栽培基质配方筛选研究[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(7): 646-649.
- [13] 高统政. 生菜有机生态型无土栽培基质配方的筛选研究[D]. 广州: 华南农业大学, 2018.
- [14] 谭军利, 马永鑫, 王西娜, 等. 生物有机肥替代氮肥对压砂西瓜生长、产量及品质的影响[J]. 北方园艺, 2022(7): 30-38.
- [15] 杨万邦, 王晓媛, 杜慧莹, 等. 不同嫁接砧木对旱砂田西瓜生长及品质和产量的影响[J]. 寒旱农业科学, 2022, 1(2): 119-123.

## Research on the Formulation of Organic and Ecotype Soilless Cultivation Substrate for Open-field Watermelon Production in the Hexi Desert Areas

WANG Haishan<sup>1</sup>, BIAN Kaiqi<sup>2</sup>, JIN Yongsheng<sup>2</sup>, HE Kai<sup>2</sup>, XIONG Ying<sup>2</sup>, DENG Haoliang<sup>3</sup>, WANG Qinli<sup>3</sup>  
 (1. Gulang County Agricultural Products Quality and Safety Inspection Station, Gulang Gansu 733100, China; 2. Linze County Fenjun Mining Co., Ltd., Linze Gansu 734200, China; 3. Gansu Provincial Engineering Research Centre for the Resource Utilization of Edible Fungi and Fungi Bran, Hexi University, Zhangye Gansu 734000, China)

**Abstract:** To address the challenges of high evaporation, drastic temperature fluctuations, and unstable physicochemical properties of substrates in open-field cultivation, this study screened for an optimal organic ecotype soilless cultivation substrate formula for watermelon in the desert area of the Hexi Corridor in Gansu Province. The aim is to provide a technical basis for the resource utilization of agricultural waste and the achievement of high-yield, high-quality watermelon cultivation in open fields. Using fermented *Hypsizygus marmoreus* (seafood mushroom) spent substrate, attapulgitite, fermented cow manure, and fermented corn straw as the main raw materials, 4 organic ecotype soilless cultivation substrate formulations were prepared with different volume ratios: T1 (cow manure 35% + spent mushroom substrate 25% + straw 20% + attapulgitite 5% + sand 15%), T2 (cow manure 35% + spent mushroom substrate 35% + straw 15% + attapulgitite 10% + sand 5%), T3 (cow manure 25% + spent mushroom substrate 30% + straw 25% + attapulgitite 10% + sand 10%), and T4 (cow manure 30% + spent mushroom substrate 25% + straw 25% + attapulgitite 0% + sand 20%). The physicochemical properties of the different substrates, agronomic traits of the watermelon plants, yield, and fruit sugar content at the centre of the flesh were determined. The effects of each treatment were comprehensively evaluated using analysis of variance. Results showed that all substrate treatments were weakly alkaline (pH 8.43 to 8.55). Treatment T3 exhibited the best physicochemical properties, with the lowest bulk density (0.887 g/cm<sup>3</sup>), the highest porosity (54.56%), and the lowest electrical conductivity (EC) (2.45 mS/cm). The watermelon plants in the T3 treatment using cow manure 25% + spent mushroom substrate 30% + straw 25% + attapulgitite 10% + sand 10% showed good agronomic traits, achieving a single fruit weight of 1.58 kg and the highest yield of 4 4410 kg/ha. Overall, the treatment with the substrate formula of cow manure 25% + spent mushroom substrate 30% + straw 25% + attapulgitite 10% + sand 10% effectively improves the substrate's aeration and water-holding capacity, reduces soluble salt content, and creates an excellent rhizosphere environment for watermelon root growth, thereby achieving high yield. This formulation can be recommended as a suitable organic ecotype soilless cultivation substrate for open-field watermelon in the desert area of the Hexi Corridor, Gansu Province.

**Key words:** Watermelon; Organic ecotype; Soilless cultivation; Substrate formula; Hexi Corridor desert area