

潍县萝卜生长发育农业气象服务指标研究

管 蕾¹, 董智强², 杨鹏宇³, 封雅琼³

¹山东省诸城市气象局, 山东 潍坊

²山东省气候中心, 山东 济南

³潍坊市气象局, 山东 潍坊

Email: 1149483871@qq.com

收稿日期: 2021年8月22日; 录用日期: 2021年9月17日; 发布日期: 2021年9月24日

摘 要

为不断提升潍县萝卜品质, 满足市场需要, 潍县萝卜种植技术不断发展。潍坊作为其主种植区, 在充分利用优势自然条件基础上, 经过调控萝卜生长气象条件, 为其生长提供适宜的温度、降水、日照等生长环境, 总结出潍县萝卜生长农业气象服务指标。

关键词

潍县萝卜, 品质提升, 农业气象, 服务指标

Research on Agrometeorological Service Index of Weixian Radish Growth and Development

Lei Guan¹, Zhiqiang Dong², Pengyu Yang³, Yaqiong Feng³

¹Zhucheng Meteorological Bureau of Shandong Province, Weifang Shandong

²Shandong Climate Center, Jinan Shandong

³Weifang Meteorological Bureau, Weifang Shandong

Email: 1149483871@qq.com

Received: Aug. 22nd, 2021; accepted: Sep. 17th, 2021; published: Sep. 24th, 2021

Abstract

In order to improve the quality of Weixian radish and meet the needs of the market, radish planting technology has been developing continuously. Weifang as the main planting area, by

adjusting the meteorological conditions of radish growth to provide suitable temperature, precipitation, sunshine and other growing environment on the basis of making full use of the dominant natural conditions, summed up the agricultural meteorological service index of Weixian radish.

Keywords

Weixian Radish, Quality Improvement, Agrometeorology, Service Index

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

潍县萝卜是山东省著名萝卜优良品种,在潍坊市广泛种植,其气候条件优越,地势平坦、土层深厚、轻黏壤土、保水保肥能力强、土壤及水中可溶性钾含量高,为潍县萝卜生长提供了得天独厚的优势条件。气象条件作为影响作物生长的关键因素之一,为萝卜种植农业技术[1] [2] [3]的发展起到指导作用。

2. 不同发育期对气象条件要求

潍县萝卜属秋冬萝卜,其营养生长期又可以分为发芽期、幼苗期、肉质根形成期,不同发育期对温度、降水、光照等气象条件需求存在差异。

2.1. 发芽期(8月下旬)

从种子萌动到第一片真叶显露需 5~6 d,此期间主要是子叶和根的生长。

2.1.1. 适宜气象指标

种子在 2℃~3℃ 温度条件下开始发芽,但其适宜温度保持在 20℃~25℃,在此阶段,所需 6℃ 以上有效积温为 160℃·d~170℃·d;水分含量对潍县萝卜的影响起重要作用,应掌握“土壤湿润,先控后促”的原则,因发育阶段不同对水分需求有所差异,此期间土壤有效含水量 65%~80% 左右。

2.1.2. 不利气象指标

土壤相对湿度 > 80%,容易出现烂种;土壤相对湿度 < 65%,种子不利于膨胀发芽;日降水量合计 > 5 mm 时影响发芽率,导致不能正常出苗。

2.2. 幼苗期(9月上、中旬)

从真叶显露到根部破肚,并具有 5~7 片真叶,需 15~20 d。此期叶片加速分化,叶面积不断扩大,肉质根开始膨大。所谓破肚,指的是因肉质根加粗生长,其外部的表皮连同部分皮层不能相应的生长膨大,因而造成下胚轴部位破裂的现象。

2.2.1. 适宜气象条件

幼苗的适宜生长温度为 15℃~20℃,需要 6℃ 以上有效积温 270℃·d~280℃·d;幼苗期一般需水较少,此阶段小水勤浇,保持土壤湿润,使得土壤含水量控制在 16%~18%。

2.2.2. 不利气象条件

该发育期若土壤相对湿度 $> 30\%$ ，宜造成叶片生长过快。

2.3. 肉质根生长期(9月中旬至10月下旬)

该阶段包括肉质根生长前期和盛期。从破肚到露肩，为叶片生长盛期，也是肉质根生长前期，需 20~30 d。露肩是指根头部开始膨大变宽。这一时期的生长特点是：叶片不断增加，叶面积迅速扩大，肉质根延长生长和加粗生长同时进行。此时期地上生长量仍超过地下生长量。从露肩到收获时期需 40~60 d，此期是肉质根生长最快的时期，地上部分生长逐渐缓慢，大量的同化产物运输至肉质根贮藏积累，因而肉质根生长迅速；到肉质根生长的末期，叶片重量仅为肉质根重量的 20%~50%。

2.3.1. 适宜气象条件

肉质根膨大的适宜温度为 $18^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，所以萝卜营养生长的温度以由高到低为好，前期温度高，植株出苗快，可形成繁茂的叶丛，为肉质根生长打好基础；后期温度低，有利于光合作用使得营养物质积累和肉质根膨大。在肉质根生长前期和生长盛期对有效积温的需求有所差异，前期所需的 6°C 以上有效积温 $240^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 左右，而生长盛期对 6°C 以上有效积温的需求量高达 $440^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}\sim 450^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ，该期间的昼夜温差宜保持在 $7^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。在潍县萝卜的整个生长过程中对 6°C 以上有效积温需要量为 $1400^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}\sim 1700^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。肉质根生长前期掌握“不干不浇，地发白才浇”的原则，但水分含量不宜过高；肉质根生长盛期应保持土壤含水量的 18%~22%，保持 5~6 d 浇一次，收获前 6~7 d 停止浇水。

2.3.2. 不利气象条件

该阶段影响较大的气象要素主要是水分和光照。肉质根生长前期，土壤相对湿度 $> 50\%$ ，造成地上部分叶片生长过快，不利于肉质根的生长；生长盛期内若日照时数 $< 2\text{ h}$ 日数超过 3 d，易造成光合作用效果差，影响肉质根营养物质积累，萝卜品质下降；此外若温度 $< -2^{\circ}\text{C}$ ，易对肉质根产生受冻影响。

3. 田间管理事宜

3.1. 发芽期

栽培上应创造适宜的温度、水分和空气等条件，以保证顺利出苗。播后浇蒙头水，以保幼苗期不浇水。第一片真叶展开即间苗，间距 3~4 cm。注意固定幼苗，让胚轴直立不弯，及时防治蚜虫危害。

3.2. 幼苗期

此期间需要对未出苗植株及时进行补苗。并间苗两次，第一次萝卜 2~3 片真叶，苗距 8~9 cm；第二次萝卜 5~6 片真叶定苗，株距 26 cm 左右，每亩定株 6000~7000 个，定苗后浇水、中耕保墒除草。

3.3. 肉质根生长期

肉质根生长前期适度促进叶丛健壮生长，管理措施上掌握先促后控，促控结合，使苗株壮而不旺，肉质根与叶片生长平衡。第 10 叶片展开后控水，避免叶片徒长。基肥不足、苗株长势弱的每亩追复合肥 15~20 kg；肉质根生长盛期结合浇水每亩追硫酸钾 30~40 kg 或草木灰 50 kg，基肥不足或前期没有追肥的应冲施腐殖酸或三元复合肥 20~30 kg；进行疏叶增光，摘除病叶、老叶、残叶可以使根皮接受更多的阳光照射，使得表皮、根肉更绿，达到疏叶增光的目的，同时能减少不必要的养分消耗以及减少病虫害发生。

4. 影响潍县萝卜生长的主要气象灾害

4.1. 高温

潍县萝卜的播种时间一般为立秋后一周播种，较合适的时间为8月下旬。若播种时间过早，萝卜在高温干旱的环境下生长，尤其是夜晚温度过高，植株生长旺盛，大量消耗有机物，造成糠心的产生。所以白天温度高、夜晚温度低的温度环境有利于叶片的生长和肉质根积累光合作用产物。

4.2. 连阴雨

土壤水分严重影响潍县萝卜的品质。若土壤中水分含量过大，尤其是肉质根发育过程，其生长在潮湿的土壤中，造成地上叶片部分疯长，地下部分由于封闭环境的限制，阻碍了营养物质的积累与运转；此外，若长期生活在湿润的土壤，肉质根的可溶性固形物减少，但细胞直径较大，地上部与地下部之比减少，易造成糠心。

5. 主要病虫害

危害潍县萝卜生长比较大的病虫害主要是“四病”“四虫”，“四病”即霜霉病、病毒病、软腐病、黑腐病；“四虫”即白粉虱、蚜虫、菜青虫、小地老虎。潍县萝卜播种后首先是地下害虫发生，出苗后，最早是白粉虱危害，9月上旬病毒病、软腐病、黑腐病开始发生，9月中下旬霜霉病开始发生。

5.1. 病毒病

萝卜幼苗期较易感染，该病由多种病毒引起，其在种子间及田间越冬，借害虫接触等方式传播，虫害严重地段病毒病也相应严重。

5.2. 软腐病

在肉质根膨大期发病，初期由于日光较强，温度较高，致使病株外部叶片萎蔫下垂，露出心叶，根颈部或叶柄基部腐烂，叶片易脱落，或从叶边缘及叶片虫伤处向下向四周蔓延，引起整株腐烂。易发生在播种过早、光照不良、地势低洼、排水不良、土壤黏重的环境条件下。

5.3. 霜霉病

该病害主要危害叶片，致使病叶枯死。多雨、多湿、多露、日照不足的环境条件下易发生，多出现在9至10月。在连作地块发病较高，同时病毒病严重地段霜霉病也严重。

5.4. 黑腐病

黑腐病主要危害叶和根。多雨、结露时间长易发病，十字花科重茬地、地势低洼、排水不良、播种早易发此病。

5.5. 白粉虱

白粉虱是潍县萝卜生产中最大危害的害虫，其繁殖能力强、速度快、危害长。常寄生在叶片背面，吸食汁液，造成叶片退绿，影响植株的光合作用，导致萝卜失绿，影响萝卜价值，是造成潍县萝卜白心的关键因素。

5.6. 菜青虫

该虫害为菜粉蝶幼虫，为咀嚼式口器害虫，其在叶片背面啃食，致使幼苗死亡。同时，菜青虫啃食幼根，一定程度上诱发软腐病和肉质根疤痕，严重影响萝卜生长。

5.7. 蚜虫

蚜虫又称蜜虫子，具有趋绿性，多聚集在蔬菜心叶和花序。萝卜幼苗期是蚜虫的大量爆发期，使寄生叶片发生卷曲，叶片皱缩，影响植株生长，甚至枯死。同时蚜虫还会传播病毒，使肉质根表皮变粗。

5.8. 小地老虎

该虫害主要发生在8月下旬至9月上旬，幼虫啃食萝卜心叶，造成叶片残缺，长大后幼虫食量大增，常在土层下2~6 cm处或地面活动，啃食萝卜幼茎或心叶，导致缺苗或肉质根疤痕。

6. 总结

根据萝卜生育需求，得出不同发育期农业气象服务指标，见表1。

Table 1. Agricultural meteorological service index of radish in Wei County

表 1. 潍县萝卜农业气象服务指标

时间	发育期	农业气象指标	农事管理要点	重点关注
8月下旬	播种-发芽期	适宜温度为 20℃~25℃；6℃以上有效积温 160℃·d~170℃·d；土壤有效含水量为 80%。	1) 播种前应进行土地翻耕。 2) 潍县萝卜最佳播种时间为立秋后一周，8月23、24日为宜，不应过早。	1) 主要气象灾害：连阴雨、强降水。 2) 主要病虫害：白粉虱、小地老虎。
9月上、中旬	幼苗期	适宜温度为 15℃~20℃；6℃以上有效积温 270℃·d~280℃·d；土壤含水量控制为 16%~18%。	1) 苗出齐后第一次间苗，苗间距 4~5 cm，同时去除弱苗、病苗、注意及时补苗。 2) 及时排涝，注意培土，防止肉质根弯曲。	1) 主要气象灾害：连阴雨、强降水、高温。 2) 主要病虫害：病毒病、软腐病、蚜虫、菜青虫。
9月中旬至10月下旬	肉质根形成期	适宜温度为 18~20℃；昼夜温差宜保持在 7~12℃；低于-2℃对肉质根产生破坏；土壤含水量控制在 18%~22%。	1) 浇水浇足，保持土壤湿润，5~6 d 浇一次，收获前 6~7 d 停止浇水。 2) 适时追补钾肥。 3) 及时去除老叶，保持通透，减少营养物质消耗。 4) 当温度低于-2℃时，采取扣棚等措施进行低温保护防止冻害。	1) 主要气象灾害：高温、连阴天、低温冻害。 2) 主要病虫害：软腐病、霜霉病、黑心病、菜青虫。

参考文献

- [1] 韩太利, 孙继峰, 徐立功, 等. 潍县萝卜品质提升的措施与成效[J]. 中国蔬菜, 2020(4): 19-21.
- [2] 杨晓东, 武春明, 杨宁, 等. 国家地理标志保护产品——潍县萝卜[J]. 长江蔬菜, 2018(24): 27-28.
- [3] 王冰林, 郑鑫, 李媛媛, 等. 地方名特产山东潍县萝卜产业发展关键技术[J]. 中国园艺文摘, 2014(1): 87-88.