

台湾花东纵谷河床新兴地果园内之风向与风速变化

唐琦, 陈奕诚, 郑衣淳

(屏東科技大学 水土保持系, 台湾 屏東 91201)

摘要:研究自 2007 年 11 月至 2010 年 1 月于台湾东部花东纵谷区域之台东县鹿野乡河床新兴地番荔枝栽植区, 择定一面积 32 000 m² 之番荔枝果园为试区(22°56'56.4"N, 121°8'56.4"E), 果树平均高度为 2.2 m, 树龄 5 a 以上。先利用观测铁塔于距离地面 2.5 m 及 6 m 处来测定风向及风速, 再藉分析以探讨该果园内之气流行进分布特性。结果表明: 花东纵谷南部区域河床新兴地于每日出现逐时平均风速趋近静风状态时, 可作为区分昼夜间风场特性之依据, 而昼夜间之时段分别为 7:00—19:00 及 20:00 至翌日 6:00。当强盛偏北气流行进至花东纵谷区域河床新兴地之风场内, 区域内风速会在 1.0 h 内激增, 且于果园试区内果树冠层上 0.3 m 高度之风速达 3.8 m/s, 对于果树之枝干将产生摇曳不止的情形, 将造成果实易受磨损及不利果树生长。

关键词:花东纵谷; 河床新兴地; 风向; 风速

中图分类号: X173

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2012)01-0258-04

The Variation of Wind Direction and Wind Speed in an Orchard Reclaimed on Riverbed Land in the East Rift Valley of Taiwan

TANG Chi, CHEN Yih-cherng, JENG I-chwen

(Department of Soil and Water Conservation, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 91201, China)

Abstract: This study aimed at the airflow variation of an orchard on reclaimed land from riverbed in the East Rift Valley of Eastern Taiwan. The experimental site was a sugar apple orchard with area of 32 000 m² and reclaimed from the riverbed of Luye River, located in Luye Hsiang, Taitung Hsien, Taiwan, near to southern East Rift Valley. The anemometers with 2.5 m and 6 m height above ground surface were set on the observational tower which had been set in middle side of the experimental orchard from November, 2007 to January, 2010. The mean height of sugar apple tree canopy was 2.2 m and the age was over 5 years. The results had summarized as, the hourly mean wind speed was close to zero twice a day, and it could be easily to distinguish the wind field variation of daytime (7:00 am—7:00 pm) and 8:00 pm—6:00 am). The north strong breeze inlet the southern East Rift valley could result in the wind speed in apparent increasing tendency with one hour, then the wind speed above fruit tree canopy with 0.3 m height was over 3.8 m/s. The strong breeze continually swayed the fruitage would result in the frictional damage and that was harmful for fruit tree growth.

Key words: east rift valley; riverbed land; wind direction; wind speed

台湾受地理位置临届大陆及海洋交会处, 加以北回归线通过, 造成气候具有高温、豪雨及多风等气候特征, 而台湾东部地区更受巨大地质作用, 及有中央山脉与海岸山脉纵贯境内, 二山脉间即形成狭长谷地

形——花东纵谷, 该纵谷是由花莲溪、秀姑峦溪和卑南溪三大水系构成绵密的网络, 其中纵谷平地区域因地形屏障常可免受台风侵袭。此可对照台湾台风侵袭路径中以东部登陆机率最大, 其发生机率在 60%

收稿日期: 2011-08-18

修回日期: 2011-10-26

资助项目: 行政院农业委员会农粮署科技计划(97 农科 10.2.1 粮 Z1.2 及 98 农科 7.3.1 粮 Z1.2)

作者简介: 唐琦(1962—), 男, 山东莱阳人, 博士, 副教授, 研究方向: 坡地水土保持、农业气象灾害防护的教学与研究。E-mail: tangchi@mail.npust.edu.tw

通信作者: 郑衣淳(1988—), 女, 台湾高雄人, 在读硕士, 研究方向: 坡地水土保持、农业及林业气象研究。E-mail: m9937008@mail.npust.edu.tw

~80%,且越往北受害机率越高,但纵谷区域因为受海岸山脉屏障保护,使台风灾害的发生机率较小^[1]。然依据台湾中央气象局在花东纵谷地区由南到北共 4 个气候站,仅可提供气温、气压、湿度、降水等数据,但是对于风速、风向则未提供,显示该区域相关气象观测仍无法符合当地产业发展所需^[2]。

花东纵谷内受狭长地形之限,使农民针对野溪洪积所形成之河床新兴地,多数将其辟垦为农地来加以利用,其中于该纵谷南部地区鹿野乡已有面积甚广之番荔枝果树种植于河床新兴地。然而有时在夏季期间台湾西南地区常出现西南季风,当其越过中央山脉而进入花东纵谷后,常易形成焚风并带来强劲气流^[3]。如贺柏台风在台东地区所诱发之焚风,其最大瞬间风速高达 27.9 m/s^[4],若当焚风通过期间,常有高温、无雨、强风等情形出现,此势将会直接使植株蒸散量增加,造成树体缺水、凋萎,甚至提高农作物开花期间花粉不稔性比率,使座果率降低,进而减低产量或使果实易软熟^[5]。因此,强阵风应会对于花东纵谷内地面气流行进产生影响。

此外,台东地区于冬季期间寒潮过境时,常伴随强风与寒害等灾害^[6],但是当果农于冬季期间争相种植热带果树,最易受果园内气温、地温、相对湿度及风速之影响^[7],而在冬季期间果树栽植将无法避免气象灾害,应藉由适当的因应措施,以减轻灾害造成的损失程度^[8]。故在冬季期间应就东北季风对于花东纵谷河床新兴地种植果树与农作物时之影响来进行适当因应,以提高果树与农作物产值。综合上述,本研究选定于花东纵谷南部区域河床新兴地,以实地架设不同高度风速风向计进行连续观测,所获得数据经趋势分析以探究该区域内河床新兴地之地面气流行进特性,期望能提供纵谷地形区域栽植果树与农作物时之相关防风定沙与防护措施等参考。

1 材料及方法

本研究试区于花东纵谷南部区域之台东县鹿野乡瑞源村,择定相邻于鹿野溪与卑南溪汇流处之河床新兴地为试验地点,在考虑地势与交通因素下,就一面积为 32 000 m² 番荔枝果园作为试区(22°56'56.4"N, 121°8'56.4"E)。试区内果树树龄均为 5 a 以上,枝下高为 0.5 m,平均树高为 2.2 m,其果树种植行距为 4 m、列距为 2.1 m。并在参考农业气象之风速观测高度与地表植被高度,本研究于果园试区居中位置设有 6 m 高度之观测铁塔,分别以 R. M. Young (Traverse, USA) 制造之复叶式风速风向计(05103)及三杯式风速计(03102),设置于地面上 6 m 及 2.5 m

处,藉以进行植被冠层上之风向及风速测定。观测期间自 2007 年 11 月至 2010 年 1 月,每 10 s 采集 1 次测值,并记录每 10 min 平均值于资料搜集器(Campbell, CR—10X, Traverse, USA),将观测所得各高度风速及风向数据进行分析,藉以了解花东纵谷南部河床新兴地果园内之风向与风速分布。

2 结果分析与讨论

先将观测期间于距地面 6 m 及 2.5 m 处所测得之逐时平均风速(V_6 、 $V_{2.5}$)依春季(3—5 月)、夏季(6—8 月)、秋季(9—11 月)及冬季(12 月—翌年 2 月)为序,进行全天逐时平均风速分析,以了解在花东纵谷南部区域河床新兴地番荔枝果园内于果树冠层上之风速变化趋势,结果如图 1 所示。

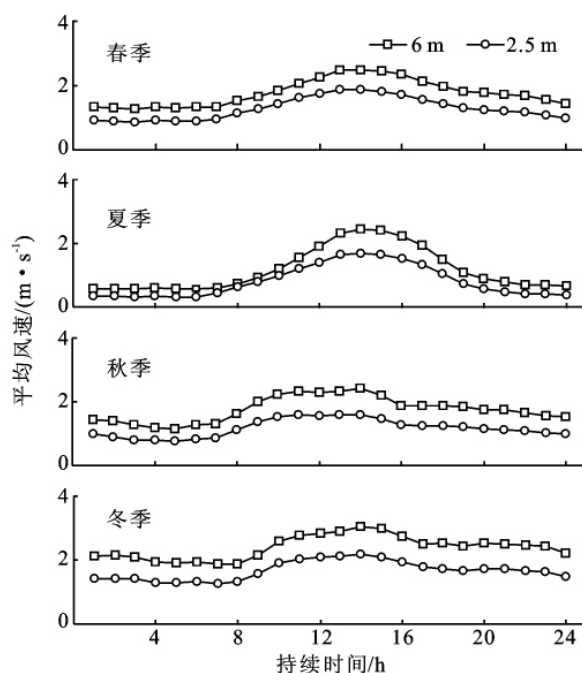


图 1 台湾花东纵谷南部地区河床新兴地果园于各季之逐时平均风速分布

由图 1 中可知,观测期间于春、夏、秋及冬四季之全天逐时平均风速分布均由 7:00 起开始递增至 13:00—14:00 达到最大风速,随后平均风速会再呈现递减趋势,约至 19:00—20:00 之递减趋势减缓并再持续至翌晨,显示于日出前与日出后之时段内会有出现弱风状态,若将各季逐时平均风速的增减变化趋势来作为区分昼夜间风场特性之依据,其中 7:00—19:00 之时段可视为昼间,以及 20:00 至翌日 6:00 之时段可视为夜间。

再依前述昼夜间之时段区分,将春季、夏季、秋季及冬季期间于距地面 6 m 高度处所测得风向加以分析,并绘制风花图(wind rose map)来探究花东纵谷南部区域内之盛行风向,结果如图 2 所示。

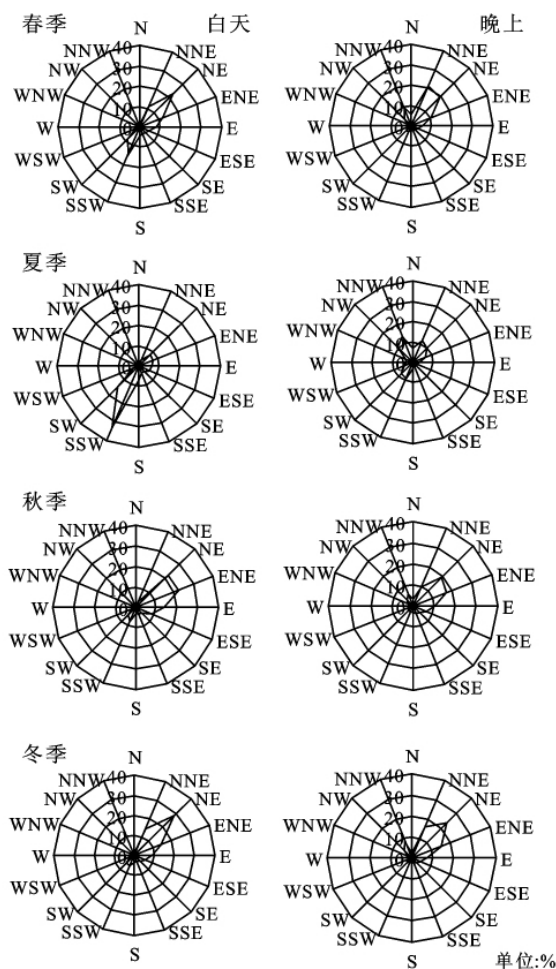


图 2 台湾花东纵谷南部地区河床新兴地果园于各季之昼夜间风花图

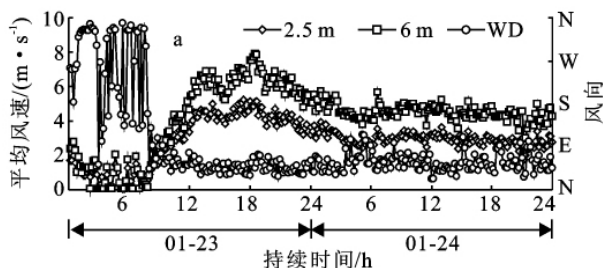
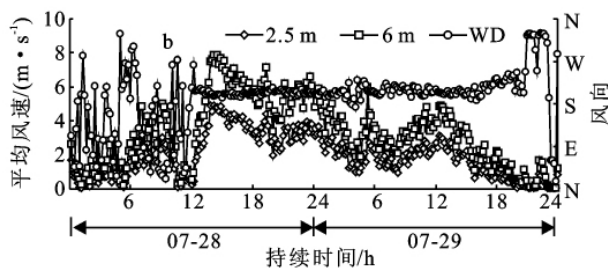


图 3 花东纵谷南部地区河床新兴地果园内在盛行风向为北时之风速与风向分布

在图 3a 中,2010 年 1 月 23 日上午出现风向方位角大于 90° , 余者时段内风向方位角多介于 $30^\circ \sim 90^\circ$, 但主要风向方位角分布为 $45^\circ \sim 60^\circ$, 意即盛行风向为 NE—ENE, 显示冬季期间应有东北季风进入南北走向之花东纵谷, 就气流行进所受的阻碍减少, 则平均风速将会有偏高趋势。而 1 月 23 日因锋面过境使气流行进有不连续情形, 约于 4:00—8:00 气流行进之平均风向会介于 N 至 S, 且呈现急骤转变, 显示风场出现扰动而有气流行进互相抵消情形, 造成风速除少部分有大于 2 m/s , 余者多低于 0.5 m/s , 意即弱风状态。又 8:00 起之气流行进风向在与花东纵谷走向相符时, 其风速即由 1 m/s 渐增至 18:00 达到 7.9 m/s

由图 2 中可知, 各季于昼间、夜间之气流行进风向均以 NE 及 SW 为主, 除夏季者 SW 较多外, 余者各季则以 NE 为主要盛行风向, 此显示夏季会有风向偏 S—SE 之环流由邻近河床流入本区风场, 余者各季则为风向偏 N 之气流进入本区域风场, 由此显示在昼间于区域风场内之气流行进会受花东纵谷之地形限制, 使其盛行风向与纵谷的走向相同。再就夜间之风向除与昼间相同外, 在夏季期间会有偏南气流沿河床而流入本区域风场, 因此气流行进风向为 SW—SSW 之气流占了相当比例, 余者各季则以风向为 NNE—ENE 之气流为主, 并以 NE 为最大盛行风向。另各季者均有风向为 NW—NNW 之气流于纵谷内出现, 此应与中央山脉邻近纵谷处之山麓地带于夜间有山风效应有关。据此可知, 花东纵谷南部区域河床新兴地风场内气流行进会受纵谷走向及部分如山风之局部热力性环流影响。

由前述盛行风向与全天逐时平均风速变化可知, 花东纵谷南部区域内风场特性会明显受到地形效应影响, 然而在出现强阵风时之气流行进变化应再进一步探究, 因此本研究再将观测所测得 10 min 平均风速及风向数据, 依盛行风向为 N 及 S 且有出现风速达 8 m/s 者为条件, 分别择取冬季期间在 2009 年 1 月 23—24 日及夏季期间在 2008 年 7 月 28 日各于 6 m 及 2.5 m 高度处之风向及风速来绘制连续分布, 如图 3 所示。



之最大风速, 随后再渐减风速至翌日 (1 月 24 日) 6:00—7:00 达到 3.8 m/s , 并持续全日, 其余时段内风速与风向分别为 $3.6 \sim 5.2 \text{ m/s}$ 与 NE—ENE。而在锋面通过期间, 气流行进速度增加, 使得果园内果树冠层上风速亦随之由弱风状态渐增至 18:00 达到 5.2 m/s 之风速较明显状态, 并再相较于地面 6 m 高度处之风速约低 $2.5 \sim 3.0 \text{ m/s}$, 又在锋面通过后之风场已呈现 NE—ENE 之盛行风向下, 其全日风速可维持 $2.4 \sim 3.6 \text{ m/s}$, 则此势将使番荔枝果树枝干摇曳不止, 即会造成其果实表面易受磨损而降低其产值。

在图 3b 中, 2008 年 7 月 28 日 12:00 以前之风向方位角出现急骤转变情形, 表示风场内气流行进方向

无法稳定,此系受编号 0808(凤凰)台风由花莲南部登陆侵袭影响,造成台东地区有显著偏 S—SE 之强阵风出现,当其进入花东纵谷南部区域,则果园试区内距地面 6 m 高度处曾纪录有风速达 16.2 m/s 之最大阵风,另 10 min 平均风速可在 30 min 内,会有自 1 m/s 增加至 5 m/s 之情形,然此时之风向方位角多介于 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$,可知试区风场内气流行进之风向仍以 EN—ENE 为主,又当有风向方位角 $190^{\circ}\sim 300^{\circ}$ 之气流进入试区时,将会对风场内主要气流行进产生抵消作用,使得期间风速会骤降 0.6 m/s 以下,此与台东地区在夏季会有 S—SE 气流由滨海区域沿卑南溪行进至花东纵谷南部区域,并与纵谷内主要盛行 NE—ENE 气流之行进风向^[9]相反时,而出现风速偏弱情形相符。此外,当日 12:00 以后,随试区风场内气流行近主要风向方位角转为 $190^{\circ}\sim 225^{\circ}$,即风向为 S—SSW,则地势平坦空旷的河床新兴地果园内于距地面 6 m 高度处之风速(V_6)会由 0.2 m/s 急速增加至 14:00 达到 8.0 m/s 之最大风速,随后再渐减风速至翌日(7 月 29 日)21:00 达到 0 m/s 止,而此时风向方位角已转变为 330° ,意即风场内再度有气流行进相互抵消情形,又当风向方位角再降至 225° 时之 V_6 会由 0 m/s 增加至 1.6 m/s。由此可知,在花东纵谷南部地区于风场内气流行进之盛行风向为 S—SSW 时, V_6 多介于 1.2~5.2 m/s,但受强盛偏 N 之气流行进之风场内时,其风速会在 0.5~1.0 h 内激增至 4 m/s。另于 7 月 28 日 12:00 以后于果园试区内果树冠层上 0.3 m 高度之风速除偶有 4 m/s 以上者,其余多介于 1.0~3.8 m/s,略低于气流行进风向为 NE—ENE 时之风速,此势对于番荔枝果树枝干将产生摇曳不止情形,且河床新兴地若有地表植被覆盖不足时,即容易会有风吹砂之情形。

3 结 论

(1)台湾花东纵谷南部区域河床新兴地之风场特

性显示昼夜间之时段应为 7:00—19:00 及 20:00 至翌日 6:00。

(2)台东地区在夏季会有 S—SE 环流由滨海区域沿卑南溪行进至花东纵谷南部区域,会因风速抵消而有弱风状态出现。春季、秋季及冬季则是受纵谷内主要盛行气流与东北季风影响,将会有增强风速之情形。

(3)风向为北之气流行进至台湾花东纵谷河床新兴地之风场内,其风速会在 1 h 内激增,且于果园试区内果树冠层上 0.3 m 高度之风速达 3.8 m/s,此势对于果树之枝干将产生磨损情形。

参考文献:

- [1] 李炳和,廖志翔,申雍.高屏地区莲雾与台东地区番荔枝之气象灾害及防护方法问卷调查[J].作物、环境与生物信息,2007(4):89-108.
- [2] 唐琦,林珈仔,申雍,等.花东纵谷南部新兴地番荔枝果园内之气流特性[C]//第十八届水利工程研讨会论文集.台湾屏东:屏东科技大学,2009.
- [3] 邱礼弘,林国荣,黄武林.台东地区焚风的形成及其对果树之影响[J].台湾农业,1991,27:56-67.
- [4] 郑混元.焚风对茶树芽叶生育及制茶质量之影响[J].中华农业气象学报,1997,4(2):69-80.
- [5] 李炳和,申雍,廖志翔.莲雾及番荔枝气象灾害及防护方法问卷调查之初步分析[J].中华农业气象学报,2003,10(1):39-52.
- [6] 唐琦,申雍,叶正霖,等.台东滨海地区番荔枝果园之寒害调查[C]//海峡两岸水土保持与生态环境专题交流营学术论文集.北京:北京林业大学,2006.
- [7] 徐森雄.玉井地区山坡地冬季之微气候:第一报[J].中华水土保持学报,1978,9(1):151-160.
- [8] 张致盛,陈怡静,张林仁.台湾果树农业气象灾害与因应策略[J].作物、环境与生物信息,2009(6):61-71.
- [9] 唐琦,张裕山.台东地区新兴地番荔枝果园微气候特性探讨[J].作物、环境与生物信息,2009(6):27-36.