

Sa Saliw ng Init at Ulan: Isang Kasaysayang Agro-Klimatiko ng Gitnang Luzon, 1900-1927

KERBY C. ALVAREZ

Ang pag-aaral pangkasaysayan sa ugnayan ng tao at kalikasan ay isa sa mga umuusbong na paksa sa kasaysayang Pilipino. Isa sa binibigyang tuon sa mga pag-aaral na ito ay ang mga mukha ng lipunang Pilipino sa harap ng daloy ng mga elemento ng kalikasan gaya ng klima, partikular ang init at ulan. Ang papel ay isang naratibo ng agro-klimatikong kasaysayan ng Gitnang Luzon noong mga unang dekada ng dantaon 20. Ang panahong ito ay mailalarawan bilang panahon ng malawakang instrumentasyon sa pagtatala ng panahon. At buhat rito, ang sektor ng agrikultura, lalo na ang pagtatanim ng palay ay kinaharap ang mga pagbabagong dulot hindi lamang ng lagay ng klima gayon din ang mga polisiyang kolonyal na ipinatupad ng mga Amerikano sa Pilipinas sa nabanggit na panahon.

One of the emerging topics in Philippine historical studies is human-natural environment relations. Within this development, understanding Filipino society's responses to natural processes like climate is one focus. The paper is a narrative of agro-climate history of Central Luzon during the first decades of the 20th century. This period is characterized as era of progressive instrumentation in institutional meteorology. And from this, the agricultural sector, particularly rice cultivation faced the changes brought not only by climatic processes but also by the colonial policies the Americans implemented in the Philippines during the said period.

Sa kasalukuyan, maraming pag-aaral sa agham panlipunan ang nagpapaksa ng pagsisiwalat ng kalagayan at mga bagong kaalaman hinggil sa dulot ng klima sa kapaligiran at lipunan. Sa disiplina ng kasaysayan, makikita na ang kasaysayan ng sektor ng agrikultura ang malimit paghanguan ng kasaysayang pasok sa kalagayang ito. Maaari itong tawaging kasaysayang agro-klimatiko (*agro-climate history*). Ang *kasaysayang agro-klimatiko* ay pawang pumapatungkol sa dulot ng panahon o/at klima sa kasaysayan ng agrikultural na pag-unlad sa isang lipunan. Nakapaloob dito ang pagsusuring pangkasaysayan sa ugnayan ng mga datos at pagtatasa sa mentalidad o diskurso na umiinog sa panahong tinutukoy ng isang partikular na pag-aaral. Gayunpaman, maaaring timbangin ang kahalintulad nitong depinisyon sa disiplina ng heograpiya, ang *heograpiyang agrikultural (agricultural geography)*. Batay sa ilang depinisyon, ang heograpiyang agrikultural ay “*isang agham ng pagtukoy, ng mga pagbabago sa agrikultura, sa hapag ng mga elementong heograpikal tulad ng lupa, distribusyon at ng klima*”. (Singh & Dhilon, 1994, p. 3-4). Maaring ikawing ang pagpapakahulugang ito sa mas teknikal na depinisyon, kung saan sinasaliksik ang *transpormasyon ng mga lupain, paggawa at kapital sa tungo sa namamasid na produktong agrikultural sa iba pang sangay ng ekonomiya tulad ng mga pamilyan at lugar-kalakalan*. (Bowler & Ilbery, p. 327).

Ang papel ay isang panimulang pananaliksik sa epekto ng klima sa sektor ng agrikultura sa Pilipinas. Tuon ng papel ang naging dulot ng antas ng temperatura at ulan sa pagtatanim at produksyon ng palay sa Gitnang Luzon mula 1900-1927.

Sa mga sarbey ng mga nasusulat ukol sa kalagayan ng agrikultura sa Gitnang Luzon sa panahong nabanggit, pangunahing lumilitaw na tema ang pulitikal na aspeto, partikular ang suliraning agraryo sa naging antas ng produksyong agrikultural sa rehiyon. Upang ipakita ang masasabing isa pang salik sa naging kalagayan ng agrikultura sa rehiyon, pangunahing argumento at dalumat teoretikal ng papel ang sumusunod: (1) Ang kalagayan ng klima at heograpiya sa Gitnang Luzon ay naging malaki ang ginampanang papel sa krusyal na kondisyong agrikultural ng rehiyon sa mga unang dekada ng dantaon 20, bukod pa sa malakas na kalagayang pulitiko-ekonomik, at (2) ang mga Pilipino, partikular ang mga magsasaka ay nagpamalas ng inisyatibo ng pagtugon at adaptasyon sa mga epektong dulot ng init at ulan sa mga sakahan ng Gitnang Luzon.

ANG GITNANG LUZON: MGA TALANG HEOGRAPIKAL

Ang Gitnang Luzon ang isa sa mga pinakaproduktibong rehiyon sa bansa batay sa kapakinabangang agrikultural. Bunga ng mainam na uri ng kapagatang sumasaklaw sa gitnang bahagi ng masa ng lupa sa pagitan ng dalawang mahabang kabundukan, ang Gitnang Luzon ang nagtataglay ng taguring '*palabigasan*' ng Pilipinas. Ang Gitnang Luzon ay pinapagitnaan ng mga lalawigan ng Pangasinan sa Hilaga, Rizal sa Timog, at ng South China Sea sa sa Kanluran (Salita, 1974, p. 53). Ang rehiyon, batay sa katangiang pisikal nito, ay nahahati sa dalawang yunit heograpikal, ang Kanlurang Cordillera at ng Gitnang Kapatagan o *Central Plain* (Salita, 1974, p. 53). Ang kanlurang Cordillera ay tumatawid sa kahabaan ng lalawigan ng Zambales, habang ang *Central Plain* ay sumasaklaw sa nalalabing kapatagan papasilangan hanggang sa ito ay sumandig sa kabundukang Sierra Madre. Ang Kanlurang Cordillera ay humigit dalawa hanggang tatlong libong talampakan ang taas mula sa kapatagan (McLennan, 1980, p. 8). Ang *Central Plain* ang itinuturing na pinakamalaking kapatagan sa bansa na tinatayang may sukat na 125 milya sa haba at humigit kumulang 30-40 milya sa lapad (McLennan, 1980, p. 8).

Ang Gitnang Luzon ay nagtataglay ng ilang mga malalaking ilog na nagsisilbing pangunahing anyong tubig sa rehiyon. Sa hilaga ay dumadaloy ang Ilog Agno mula Pangasinan patungong timog ng kapatagan (Faustino, 1928, p. 8). Sa bahaging timog, naroon ang Ilog Pampanga na nagmumula sa kabundukang Caraballo, na siyang bumabagtas sa kahabaan ng Nueva Ecija at Pampanga at nagtatapos sa Look ng Maynila (Salita, 1974, p. 53). Katagpo ng Ilog Pampanga sa pag-agos patungong timog ay ang Ilog Angat na nagsisimula naman sa Kabundukan ng Sierra Madre (Faustino, 1928, p. 7).

Ang tipo ng lupa sa kapatagan na *quarternary alluvium* ay siyang isa sa pinakaangkop para sa gawaing agrikultural, pangunahin na ang pagtatanim ng palay (Salita & Rosell, 1980, p. 22). Ang uri ng lupa ng kapatagan ay dulot ng mga materyal at mineral mula sa mga bundok at bulkan sa rehiyon. Halimbawa ng mga bulkan at bundok na ito ay ang Arayat sa Pampanga, Bangcay, Balungao at Cabaruan sa Nueva Ecija, at ang aktibong Bulkan Pinatubo sa Zambales (McLennan, 1980, p. 9). Mayoong tatlong pangunahing pagkakahati ang lupa sa Gitnang Luzon: ang mamasa-masang luwad, itim na uri ng luwad na

kadalasang matatagpuan sa mga bunganga ng ilog at lawa, at ang mabuhanging uri luwad (McLennan, 1980, p. 8). Ang mga mineral na mula sa mga kabundukang pumapagitna sa kapatagan at natural na naikakalat sa kahabaan ng mga kapatagan sa rehiyon, lalo na sa mga pangunahing *delta* at *swamp* tulad ng sa Candaba sa Pampanga at Bulacan.

Ang mga kalagayang pisikal Gitnang Luzon ay malaki ang epekto sa uri ng klima na nararanasan sa rehiyon. Sa kabuuan, ang Pilipinas ay mayroong klimang *humid-tropical* (Salita, 1974, p. 22). Namamalas dito ang mataas na temperatura at antas ng *humidity*, at karampatang pag-ulan sa ilang bahagi ng taon (Faustino, 1928, p. 27; Hainsworth & Moyer, 1945, p. 8).

Sa pag-aaral ng Observatorio Meteorologico de Manila, ang klimang ito ay maibibilang sa *Type One Climate* sa klasipikasyon ng klima sa bansa (Coronas, 1920, p. 348).¹ Ayon kay Salita (1974), ang tipo ng klima na ito ay mayroong dalawang uri ng panahon: ang basang uri na nararanasan sa mga buwan ng Hunyo hanggang Nobyembre, habang tuyong uri ng panahon mula Disyembre hanggang Mayo (p. 26). Ang Gitnang Luzon ay may partikular na klima na nahahati ang kahabaan ng taon sa tag-araw at tag-ulan na tumatagal ng tig-anim na buwan (Salita, 1974, p. 53). Sa kabuaan, maaaring iangkop ang klima sa Gitnang Luzon sa mga pangunahing elementong nagtatakda ng klima sa Pilipinas. Kabilang sa mga salik na ito ay (1) taas ng kalupaan o *altitude*, (2) *proximity* sa mga kabundukan, (3) komposisyon o uri ng lupa sa rehiyon, at (4) *vegetation* (Algue, 1904, p. 8-10).² Ang Gitnang Luzon, batay sa tipo ng klimang ito ay sinasabing mayroong *mean* na taunang temperatura mula 24°C hanggang 29°C; at may kabuuang pag-ulan na 254 sentimetro (2540 milimetro) sa Zambales at Bulacan; at 152-254 sentimetro (1520-2540 milimetro) sa nga nalalabing lalawigan (Salita, 1974, p. 53-54). Batay sa ispesipikong klasipikasyon ni F. Hernandez (1954) sa klima ng Pilipinas, ang Gitnang Luzon ay may klimang tuyo (*Type D*), kung saan ang ulan ay may di sapat na distribusyon, at may tag-init na tumatagal ng 6 na buwan; samantala ang Timog-Silangang Bulacan at Timog Nueva Ecija ay may katangiang mamasa-masa (*Type C*) na mayroong ulan na sapat ang distribusyon at mayroong 4 ½ buwan na panahong mainit (sinipi mula sa McLennan, 1980, p. 15). Sinasabing sa mga elemento na tumutukoy sa klima - ang temperatura at pag-ulan o presipitasyon, ang siyang pinakamahalaga (Salita, 1974, p. 23). At sa lagay ng Gitnang Luzon, ang dalawang elementong ito malaki ang dulot papel sa klimang nararanasan. Isang

katangiang ng klima sa Gitnang Luzon, batay sa pangkalahatang klimang tropikal ng bansa, ay ang distribusyon ng pag-ulan sa kahabaan ng taon (McLennan, 1980, p. 13). Ang mainit o tuyong panahon na sa rehiyon ay nararanasan sa mga buwan ng Disyembre hanggang Mayo, habang ang pag-ulan ay inaasahan mula Hunyo hanggang Nobyembre (Salita, 1974, p. 54).

Sa kabila ng nabanggit na lagay ng panahon batay sa mga elementong pang-klima, ang topograpiya ay malaki ang ginagampanang epekto sa pagbabago at pagiiba-iba ng nararanasang klima at pamumuhay sa rehiyon. Ang Kanlurang Cordillera sa Zambales at ang Sierra Madre sa Silangan ay kapwa nagbubunsod ng *orographic effect* sa pangkalahatang pagbuhos ng ulan sa *Central Plain* (McLennan, 1980, p. 13). Bukod sa kakaunting ulan, ang mga kabundukan ay nagdudulot ng bahagyang pag-init, bunga na nakukulong ang mga masa ng singaw sa kapatagan (McLennan, 1980, p. 13). Kaugnay ng mainit na singaw, nagkakaroon ng mga lokal na *convection cells* o *convection spots* na bunga ay pag-ulan sa isang bahagi, habang pag-araw naman sa ibang bahagi ng rehiyon (Huke, 1963, p. 33). Sa kabilang banda, ang presensiya ng malalaking mga ilog na pangunahing nakatutulong bilang patubig sa mga palayan ay nagdudulot rin ng pamiminsala sa mga taniman kapag panahon ng mabigat na buhos ng ulan. Ang kawalan ng maraming daluyan bukod sa mga duluhang bunganga ng ilog ay nagdudulot ng madalas na pag-apaw ng mga ito. Ayon sa mga eksperto, mayroong limang kategorya ng pagtanim ng palay kung pagbabatayan ang suplay ng tubig: *irrigated, rainfed lowland, upland, deep water at coastal wetlands* na mga uri ng palay, kung saan pasok sa unang dalawa ang itinatanim sa Gitnang Luzon (Seshu, Woodhead, et. al., 1989, p. 94).

Ang katangiang pisikal ng rehiyon at klima ay nagkaroon ng malaking papel sa pag-usad ng agrikultural na pamumuhay sa rehiyon. Batay sa mga datos na nakalap mula sa mga istasyon ng Philippine Weather Bureau, makikitang ang klima sa Gitnang Luzon sa panahong 1900s-1930s ay mayroong katangiang taas-baba; kung saan ang tag-init at pag-ulan ay kadalasa'y madali o biglaang nagbabago sa loob lamang ng ilang buwan o taon. Sa kalagayang ito, mailalarawan ang kadalasang tagtuyot o di kaya'y biglaang pagbuhos ng ulan, bukod pa sa palagiang pagdalaw ng mga bagyo sa rehiyon. Ang magkaalinsabay na tagtuyot at pag-ulan na nagbunga ng pagbaha ay nagdulot ng suliranin sa antas ng pagtanim at produksyon.

ANG GITNANG LUZON, 1900-1910: KLIMA AT AGRIKULTURA SA UNANG DEKADA NG DANTAON 20

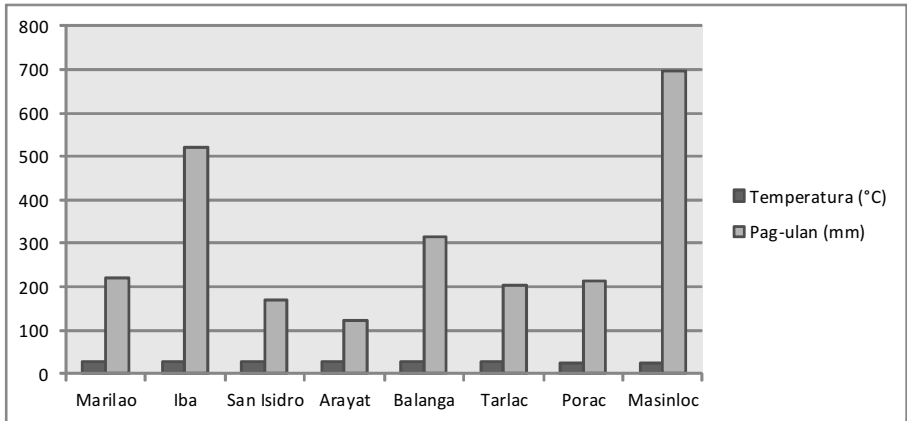
Ang pagpasok ng ika-20 dantaon ay panahon ng bagong kaayusang sosyo-politikal sa Pilipinas. Ang digmaang Pilipino-Amerikano ay sumiklab noong 1899 at nagpatuloy hanggang sa simula ng kolonyal na pamahalaang sibil ng mga Amerikano sa taong 1902. Sa kabila nito, baon ng pagtawid ng pamunuang kolonyal ang mga suliraning agrikultural na bunga ng malalang epidemyang pangkapaligiran at ng pabago-bagong lagay ng panahon. Ang huling dekada ng ika-19 na dantaon ay ang pagdanas ng kontinenteng Asya ng kahalintulad na mga marka ng penomena ng modernong “*El Niño*” (Veneracion, 2001, p.196). Kasabay nito ay ang lantad na delubyong dulot ng mga nasirang taniman at namatay na mga alagaing hayop bunga ng digmaan, gayundin ang pagsalanta ng mga balang sa mga palayan at ng epidemya ng *rinderpest* sa maraming hayop (Veneracion, 2001, p. 195-196). Ang mga suliraning ito ay lubos na pumilay sa sektor ng agrikultura, bunga na ang pagtatanim ay labis na naantala, at ang mga pananim ay nasira digmaan. Ito ay isa sa mga suliranin na kinaharap ng mga Amerikano sa mga unang taon ng kanilang pamamahala sa bansa.

Kalagayan ng Agrikultura sa mga Lalawigan: Salaysay mula sa mga Ulat

Sa taong 1902, sa mga bayan ng San Isidro sa Nueva Ecija at sa Arayat at Santa Ana sa Pampanga, ang labis na pag-ulan ay nagdulot ng pagkasira ng dapat sana ay aanihin ng mga tanim na palay (Philippine Weather Bureau [PWB], 1902, p. 9 at 24). Samantala, sa mga bayan ng Anao, San Clemente at Paniqui sa lalawigan ng Tarlac, ang tagtuyot ay siya namang sumira sa mga tanim at nagdulot ng pagkatigang sa noo’y mainam na lupa (PWB, 1902, p. 38). Bunga nito, naiulat na ang suplay ng bigas sa mga sumunod na buwan ay nakitang hindi sumapat sa pangangailangan ng mga bayang nabanggit, maging ang mga karatig na sentrong bayan, halimbawa sa San Isidro sa Nueva Ecija at sa Olongapo sa Zambales, na lalo pang hinagupit bunga ng malalang kaso ng *rinderpest* sa mga hayop (PWB, 1902, p. 38). Ganito rin ang nangyari sa ilang mga pangunahing bayan sa Bataan tulad ng Hermosa, Orani at Samal kung saan, ang labis na mainit na panahon ay nagpababa sa produksyon ng palay, na halos umabot lamang sa kalahati ng normal na inaani kumpara sa nakaraang mga buwan (PWB, 1902, p. 76). Sa lalawigan ng Nueva Ecija, ang karaniwang gawi ng mga nagsasaka na paglilipat ng mga maliliit na palay ay ipinagpaliban

hanggang bumagsak ang normal na buhos ng ulan (PWB, 1902, p. 135). Bukod rito, ang kawalan ng alternatibong pagkukunan ng tubig mula sa mga maliliit na ilog, sapa at maging sa mga pangsakahang balon ay salat din sa suplay ng tubig. Pangunahing tinamaan ng tagtuyot na ito ang mga bayan ng San Jose de Guimba, Cuyapo, Santo Domingo, Aliaga, Cabanatuan, Peñaranda at Cabiao.

Makikita sa grap sa ibaba ang antas ng temperatura at ulan sa Gitnang Luzon mula Hulyo hanggang Disyembre 1902. Kapansin-pansin na ang mga bayan sa kanluran ng rehiyon, ang Iba at Masinloc sa Zambales at Balanga sa Bataan ang nakapagtala ng mataas na bagsak ng ulan. Samantala, hindi gaanong nagkakalayo ang mga antas ng temperatura sa rehiyon.



Grap 1. Antas ng temperatura at pag-ulan sa Gitnang Luzon (PWB, 1902)³
Batay sa ulat ng mga Istasyon ng *Philippine Weather Bureau* mula Hulyo-Disyembre 1902

Gabay:

Itim - Temperatura sa digri *Celsius* [°C] – isinalin mula sa orihinal na temperatura na nakatukoy sa mga tala sa digri *Fahrenheit* [°F], gamit ang pormula na $^{\circ}\text{C} = 5/9(^{\circ}\text{F}-32)$

Gray - Ulan/ Antas ng Ulan sa sukat na milimetro [mm] – isinalin mula sa orihinal na antas ng ulan na nakatukoy sa mga tala sa pulgada (inches), gamit ang pormula na 1 pulgada = 25.4 milimetro

Naging maayos ang pagpapatubo ng mga tanim na palay dahil sa pagbagsak ng hindi gaanong mataas o malabis na antas ng ulan sa mga sumunod na buwan. Ang ilan bayan, tulad ng bayan ng Tarlac sa Tarlac, at Balanga at Samal sa Bataan ay agad na sinimulan ang paghahanda sa mga taniman para sa panahon ng pagtatanim (PWB, 1902, p. 176-177). Ang normal na antas ng ulan ay naghudyat ng mainam at magandang kalagayan ng produksyon ng palay. Ang mga tuyong palayan sa Nueva Ecija ay bumalik sa kaayusan at nakabawi mula sa tuluyang pagkalugi partikular sa mga bayan ng San Isidro, Jaen, Aliaga, Sto. Domingo, at Santa Rosa (PWB, 1902, p. 217). Sa Masinloc at sa karatig na bayan sa timog at gitnang Zambales, ang mataas na antas ng ulan ay nagbunsod hindi lamang ng malawakang pagtatanim ng palay, kundi maging ng mais na madaling tumubo (PWB, 1902, p. 217). Ang pabagobagong lagay ng init at ulan ay nakaapekto sa pagtatanim ng palay na noo'y nasa palagiang banta ng pananalakay ng balang at mabagal na gawain bunga ng kawalan ng katuwang na hayop tulad ng kalabaw at baka. Mula 1901, ang Pilipinas ay nakapagtala ng tumaas na antas na pag-angkat ng bigas, kasabay pa ng isang tagtuyot noong kabuuan ng taong 1903 (Miller, 2005, p. 37).

Noong 1904, ang unang anim na buwan ay dumanas ng matiwasay na panahon na nakita sa maayos na pag-aani at paghahanda sa mga palayan para sa muling pagtatanim. Sa Pampanga, ang mga bayang kadalasang tinatamaan ng mainit na lagay ng panahon tulad ng Arayat at San Luis ay nakatamasa ng kasapatan sa inaning palay (PWB, 1904, p. 20). Iniulat ng tagamasid ng *Philippine Weather Bureau* sa mga bayan ng San Luis at Candaba na ang kakaunting buhos ng ulan ay nagbunga ng pansamantalang pagkabasa ng mga taniman ay pumigil sa tuluyang pagkatuyo ng mga ito. (PWB, 1904, p. 54). Ngunit sa kabila ng kaayusang ito sa lagay ng panahon, hindi nito natugunan ang pangkalahatang pangangailangan ng lalawigan sa bigas. Halimbawa, naiulat sa bayan ng Porac na ang suplay ng bigas ay kapos sa pangangailangan ng mga mamamayan (PWB, 1904, p. 83-84). Sa mga bayan ng Bongabon at Carranglan sa Nueva Ecija, sa pamamagitan ng mano-manong pagtatabas at paghihiwalay ng palay sa tangkay dahil sa kakulangan ng katuwang na hayop, ang presyo ng bigas ay bahagyang tumaas, na siyang naglaro sa \$5-\$6 mula Enero hanggang Mayo ng 1904. Upang maiwasan ang di pagka-ani ng palay dahil sa kapos na suplay ng tubig, ang ilang mga magsasaka ay nagtanim ng uri ng palay na madaling tumubo at lumago sa maikling panahon. Ang palay na kung tawagin ay '*palacaya*'

ay madalas na itinatanim kasabay ng pangkaraniwang uri na palay. Ito ay isang uri ng palay na karaniwang pinatutubo o itinatanim sa ilang mga bayan sa lalawigan ng Pampanga. Sa mga bayan ng Porac, Pampanga at Masinloc, Zambales, ang '*palacaya*' na itinanim sa buwan ng Marso ay agad na naani pagsapit ng buwan ng Mayo (PWB, 1904, p. 150-151).

1904

ISTASYON	En	Peb	Ma	Abr	May	Hun	Hul	Ag	Set	Okt	Nob	Dis
Porac	5.6	27.4	(-)	12.4	217.2	481.3	670.3	259.1	360.6	135.6	52.4	4.1
Marilao	11.9	20.1	(-)	21.6	93.8	490.1	583.3	322.6	279.5	157.8	59.6	12.2
Arayat	5.1	10.6	(-)	11.2	109.3	474.3	500.1	250.5	344.5	388.4	66.9	0.0
Balanga	14.2	10.4	(-)	36.6	96.8	422.5	939.3	385.8	521.6	103.0	22.1	13.2
Tarlac	0.8	2.8	(-)	23.4	91.4	495.1	409.2	219.0	344.5	144.5	30.0	2.0
Masinloc	(-)	0.0	(-)	93.5	127.8	1171.2	961.1	687.8	447.0	87.4	91.2	27.4
San Isidro	9.4	6.2	0.3	0.0	199.3	505.3	900.2	307.0	367.1	248.0	48.4	1.1
Olongapo	24.4	1.3	0.0	25.4	137.0	1190.1	981.9	639.8	466.5	53.7	9.0	17.5

1905

ISTASYON	Enero	Peb	Mar	Abr	Mayo	Hun	Hul	Ag	Set	Okt	Nob	Dis
Porac	0.0	0.3	80.3	184.2	35.3	464.8	1160.9	389.1	356.6	177.8	16.5	4.4
Marilao	0.0	0.5	1.0	129.7	108.7	431.0	636.0	513.2	381.2	283.3	37.0	47.1
Arayat	0.0	0.0	0.0	86.1	52.6	290.4	643.5	290.5	303.5	149.5	14.7	0.0
Balanga	0.3	0.0	3.3	177.0	4.3	548.8	960.9	269.9	330.9	126.2	8.5	6.9
Tarlac	0.5	0.0	31.0	161.6	39.4	289.8	(-)	249.1	419.6	213.6	219.0	6.6
Masinloc	0.0	0.0	6.3	139.7	72.4	1099.0	1113.7	683.1	784.3	(-)	35.6	12.7
San Isidro	0.0	0.0	22.1	96.1	77.6	26.6	470.6	286.1	(-)	199.4	33.8	8.9
Olongapo	0.0	0.0	4.6	186.4	(-)	26.4	1047.8	447.7	(-)	195.7	8.4	(-)

Talahanayan 1. Antas ng pag-ulan sa Gitnang Luzon, 1904-1905

(PWB, 1904 at 1905)

Batay sa ulat ng mga Istasyon ng *Philippine Weather Bureau* mula Enero-Disyembre 1904-1905

Gabay: Ang sukat na ginamit ay milimetro [mm].

Mapapansin sa talahanayan ang kaunting ulan na bumagsak sa rehiyon sa mga unang buwan ng taong 1904 at 1905. Sa kabila ng malakas na pagbuhos nito sa mga buwan ng Hunyo hanggang Setyembre ng parehong taon, ang mababang antas ng ulan sa pagtatapos at pagsisimula ng mga taon ay nagpapakita ng kakaunting pagkakataon sa mga magsasaka na makailang ulit na magtanim bunga na nakadepende sa panahon ng tag-ulan ang malaking bahagi ng rehiyon upang makapagsimula ng pagtatanim.

Sa mga bayan ng Porac, Pampanga at San Isidro, Nueva Ecija, ang mga sakahan ay nakahanda nang tamnan ng mais at ang unang bagsak na lamang ng ulan ang hinihintay upang madiligan ang mga palayan; samantalang sa Arayat, Pampanga at Marilao, Bulacan ang mga nauna ng naitanim na mga tubo ay agad na naani at muli nang hinahanda ang mga taniman para sa muling pagtatanim ng halamang ito (PWB, 1905, p. 23-4). Pagsapit ng Abril, karamihan sa mga bayan na nabanggit ay naani na ang mga itinanim at gayundin, ay inihahanda na ang mga palayan para sa muling pagtatanim ng palay pagsapit ng Mayo. Sa bayan ng Arayat sa Pampanga, nanatiling malaki ang nakalaang taniman para sa mga tubo; bunga na rin sa kanilang karanasan na hindi praktikal ang muling magtanim ng palay na madaling napipinsala ng sobrang init ng panahon. Ngunit, sa mga bayan ng Masinloc, Porac, San Isidro, Tarlac, at maging sa Olongapo ang kasapatan sa ulan na naranasan ng Mayo at Hunyo ay nakatulong sa mabilis na paglago ng pananim (PWB, 1905, p. 215). Ang mga bayan na dati'y mahina sa produksyon ay nakahanay sa mga may mataas na ani gaya ng huli. Bukod sa pagkakaingin, isang sistema na kung tawagin ay '*bacal*', na may pagkakahalintulad sa pagpapayaw o *terracing*, ang siyang nakagawian (PWB, 1905, p. 215). Sa lalawigan ng Bulacan, ang mga natuyong palayan sa sa mga bayan ng Polo, Meycauayan, Bocaue at Santa Maria ay muling natamnan ng palay at siyang nakatulong sa pagpapabuti ng antas ng produksyon sa lalawigan (PWB, 1905, p. 560). Sa ilang pagkakataon, halimbawa sa lalawigan ng Tarlac, ang pag-ulan ay lumabis at siyang nagdulot ng pagkalubog sa tubig ng mga palay, o di kaya'y natabunan ito ng putik na dala ng pag-agos ng tubig mula sa mga ilog at burol at siyang nagbunsod ng puwersahang pag-ani rito kahit na ito ay hindi pa magulang (PWB, 1905, p. 303).

Bukod sa maagap na pantantsa sa buhos ng ulan, naging alternatibo rin ng mga magsasaka ang pagtatanim ng ilang ani tulad ng mais, tubo at ilang mga

gulay tulad ng kalabasa at malunggay. Naging malikhain rin sa uri ng ani pamamaraan ng pagpapatubo ang mga nagsasaka.

Ang mahinang pag-ulan sa ilang bayan sa Pampanga at Balanga at mga karatig bayan nito sa Bataan ay nakahanda na sa kwadrang paso o *seedbeds* ang mga pinatubong palay (PWB, 1907, p. 231). Sa mga bahaging dinadatan ng mainam na ulan, tulad ng mga palayan malapit sa kabundukan sa Zambales at sa matataas na bahagi ng Porac sa Pampanga, ang pagpapatubo ng '*mountain rice*' ay nakagawian bunga na madali itong tumubo lalo sa lugar na malamig at mamasa-masa ang klima (PWB, 1907, p. 280-281).

Sa hilagang bahagi ng bayan ng Tarlac, ang mga palayan ay nasira at ang ilan ay napilitang magtanim ng mga reserbadong halaman ng palay upang punan ang mga nasira (PWB, 1907, p. 374). Ang ilan naman ay naging abala sa pagkukumpuni ng mga nasirang artipisyal na dam at nasalantang bahay bunga ng pag-agos ng baha (PWB, 1907, p. 419). Kaiba naman ang naranasan sa mga karatig na bayan ng Tarlac tulad ng Moncada at Paniqui kung saan ang mga ito ay nakaranas ng ilan buwan ng tag-init (PWB, 1907, p. 519). Sa kabila ng pagdaan ng isang bagyo sa mga lalawigan ng Silangang Tarlac at Nueva Ecija sa huling linggo ng Oktubre 1907, hindi nito natugunan ang kakapusan ng ulan at ng panunuyo ng mga sapa at balon na pinagmumulan ng irigasyon. Bunsod nito, tanging mga palay na pinatubo at naani sa mga paanan ng bundok ang nagbunga ng normal na antas ng produksyon. Naging mababa ang antas ng naani sa pagtatapos ng taon, bunga na ang dalawang lalawigan ay dumanas ng magkaakibat na pinsala ng tagtuyot at bagyo sa mga huling buwan ng taon (PWB, 1907, p. 561). Sa Bulacan, makikitang ang hindi regular na bagsak ng ulan ay nagdulot ng kawalan ng pagtukoy sa hanay ng mga magsasaka ng tamang panahon at pagkakataon na ihanda ang mga tanim (PWB, 1907, p. 287). Sa lalawigan ng Pampanga, mas umayon sa pagtatanim ng tubo ang sektor ng agrikultura sa halip na palay na siyang pangunahing tanim ng mga bayan, buhat na rin na ang labis na tagtuyot ay nagdulot ng kawalan ng pagkakataon sa pagpapatubo ng malaking bilang ng palay (Eight Annual Report of the Philippine Commission [EARPC], 1907, p. 427). Sa Nueva Ecija, ang mahinang produksyon na dulot ng tagtuyot at mahinang ulan, maging ang pananalanta ng epidemya sa tanim at katuwang na hayop, ay nagpababa sa bilang ng mga magsasaka na nagtatanim, at sa mga palayang tinatamnan. Ngunit naiulat na ang kakulangan sa hayop ay natutugunan ng tumataas na bilang ng mga Ilocano

na lumuluwas mula Ilocos, Pangasinan at La Union, na nagbebenta ng mga alagang kalabaw, o di kaya'y permanente nang nanirahan sa lalawigan (EARPC, 1907, p. 397-398).

Ang taong 1909 ay kinakitaan ng umunlad na produksyon ng palay, mas higit ng maliit na bahagdan mula sa mistulang mababang antas ng mga nakaraang taon. Bunga ng regular na buhos ng ulan, ang lalawigan ng Tarlac, kasunod ang Zambales, sa pagsapit ng unang anihan ng palay sa buwan ng Abril, ay pawang nakapagtala ng mataas na antas ng ani (Philippine Agricultural Review [PAR] Volume II, 1904, p. 226-227). Sa huling linggo ng Hulyo, ang buong Luzon ay dumanas ng ilang araw na pagbagyo at lubos na naapektuhan ang mga tanim na palay sa Balanga, Orani at Pilar sa Bataan, Gapan at Santa Rosa sa Nueva Ecija, Camiling at Paniqui sa Tarlac, Bocaue at San Rafael sa Bulacan at ilang mga bayan sa Pampanga (PAR Volume II, 1904, p. 594). Sa Floridablanca at Guagua sa Pampanga, ang labis na ulan ay sumira sa mahigit 20% ng mga tanim na palay; habang ang mga tanim sa Bacolor ay nasalanta ng pag-apaw ng Ilog ng Pampanga (Rivera, 1910, p. 196). Sa bayan naman ng Mexico sa Pampanga, ang mga magsasaka ay pilit na isinalba ang mga tanim na nalubog sa tubig sa pamamagitan ng pamamansing rito; gayundin sa bayan ng San Fernando, Pampanga kung saan ang pagkalubog sa tubig ng mga tanim ay nagdulot ng pagkabulok ng bungang palay (PAR Volume II, 1909, p. 197). Nagpahatid rin ng pagnanais at boluntrayong paggawa ng mga sistema ng irigasyon kung ang pamahalaan ay maglalaan ng proyekto para dito (Rivera, 1910, p. 198). Sa lalawigan naman ng Bataan, ang bayan ng Orion ay muling sinalanta ng bagyo pagsapit ng buwan ng Oktubre, na sinabayan ng pagdami ng mga halamang uod na kumakain sa mga bungang palay (PAR Volume II, 1909, p. 194). Bunga ng karanasang ito, ang mga mamamayan ay inukol ang panahon sa pangngisda bilang hanapbuhay (PAR II, 1909, p. 194). Ang mga bayan ng Balanga at Dinalupihan sa Bataan, na pawang mga sentro ng pag-aani ng palay sa lalawigan ay nasira ang 20% at 10% ng mga tanim na palay (PAR Volume II, 1909, p. 195).

Sa Tarlac, ang mga buwan ng Agosto at Setyembre ay naging maulan, at nagdulot ng mainam na suplay ng tubig (PAR Volume III, 1910, p. 588 at 660). Ngunit pagsapit ng Oktubre, ang ilang palayan na hindi inaabot ng irigasyon ay pansamantalang natuyo hanggang sa muling pagbagsak ng ulan ng Nobyembre (PAR Volume III, 1910, p. 726-727). Sa Pampanga, ang mga inasahang

mainam na lalagong tanim sa buwan ng Agosto bunga ng regular na ulan ay nauwi sa pagkadismaya sa maraming magsasaka dahil sa kawalan ng ulan sa mga sumunod na buwan (PAR Volume III, 1910, p. 727). Ang ilang pag-ambon na naiulat ay nagbigay pagkakataon lamang sa ilang magsasaka na isalba at muling magtanim ng kaunting halaman (PAR Volume III, 1910, p. 727). Sa lalawigan ng Bulacan, ang kaunting ulan sa buwan ng Hulyo ay kawalan ng ulan ng sumunod na buwan ay nagbunsod ng maliit lamang na bahagdan ng natamnang lupain, sa mga bayan ng Malolos, Calumpit, Pulilan, Quingua at Baliuag (PAR Volume III, 1910, p. 590). Sa Bataan, ang mga naitanim na palay sa lalawigan ay nasa normal na kondisyon, maliban sa mga lupain na dumaan sa kaingin, kung saan ito ay maagang naitanim at nasalanta ng tagtuyot sa lalawigan ng buwan ng Hunyo (PAR Volume III, 1910, p. 660). Sa pagtatapos ng taon, ang Nueva Ecija, na nakaranas ng mapinsala ng kawalan at labis na pag-ulan, ay nakapag-ani ng kabuuang antas ng palay na kapos ng 30% mula sa normal na inaani; samantala ang Tarlac, sa kabila ng matiwasay na ani na nakuha ng mga bayan ng Camiling, Concepcion, Tarlac at La Paz, ang kabuuang produksyon ay kapos ng 25% mula sa naani noong nakaraang taon (PAR Volume IV, 1911, pp. 38 at 88).

Makikitang naging lantad ang epekto ng klima sa pagtatanim ng palay sa Gitnang Luzon bunsod ng pagkaantala ng pagtatanim dahil sa kakulangan sa ulan na siyang pangunahing suplay ng tubig sa mga palayan, at ang kahanay na epekto ng klima tulad ng pagkatuyo ng lupa at pagkasalanta ng tanim dahil sa labis na ulan o/at baha. Ito ay nagbunsod ng pagsibol at pagbabago sa uri ng pagkilala at pagtugon ng mga magsasaka sa pagbabago ng panahon, at kung paano, sa pinakamalapit na pamamaraan, makikiangkop sa kalagayang ito, kaakibat ang pagharap sa iba pang suliranin sa pagsasaka.

SALA SA INIT, SALA SA LAMIG: KLIMA, PAGTATANIM NG PALAY, AT ANG MGA KRISIS SA BIGAS, 1910-1925

Kapansin-pansin sa sumunod na dekada lalong nabakas ang malaking epekto ng lagay ng init at ulan sa pagtatanim at produksyon ng palay sa rehiyon. Ang pagdalas ng mahabang panahon ng tagtuyot o di kaya'y mataas na antas ng temperatura ay nagdulot ng maraming tigang na lupain.

Sa lahat ng mga lalawigan sa Gitnang Luzon, maituturing na ang Zambales ang isa sa pinakamalaki ang naging produksyon ng palay. Naiulat na sa taong

1911 ang lalawigan ay nakapagtala ng 25% kabuuang pagtaas, patunay ang 300,000 kaban ng bigas na kinalakal palabas ng lalawigan (PAR Volume IV, 1911, p. 212). Sa Bulacan, mistulang magkasaliwa ang pananaw ng mga mamamayan ukol sa kasapatan ng suplay ng bigas sa rehiyon. Higit sa lahat, ang mga bayan na malapit sa malawak na *Candaba Swamp*, kung saan tuwiran ang suplay ng tubig, ang nakatamasa ng kasapatan sa naaning bigas (PAR Volume IV, 1911, p. 145). Sa Nueva Ecija naiulat na kapos ang kabuuang ani mula sa karaniwang antas ng 15%, samantalang sa Pampanga ay naitala ang 60% kakulangan (PAR Volume V, 1912, p. 157). Samantalang sa Tarlac, bukod sa mga bayan ng Tarlac, Camiling, Concepcion at Bamban, ang kabuuang ani ay kapos dahil sa magkasunod na pagdating ng baha at mahabang panahon ng tag-init (PAR Volume V, 1912, p. 158). Buhat nito, nakitang solusyon ng ilang magsasaka sa hilagang bahagi ng Tarlac na taasan ang hektarya ng mga lupain na tinatamnan ng tubo, nang sa gayo'y di gaanong maramdaman ang maliit na ani ng bigas sa lagay ng kalakalan (PAR Volume V, 1912, p. 339). Sa pangkalahatan, ang Kawanihan ng Agrikultura, bilang pagtugon sa kakapusan ng ani ng palay ay inenganyo ang mga magsasaka na magtanim rin ng mais, upang maging pamalit na pagkain, sa tuwing magkakaroon ng kakulangan sa suplay ng bigas para sa pagkonsumo ng mga mamamayan (PAR Volume VI, 1913, p. 585).

Sa taong 1914, ang pangkalahatang ani ng palay sa mga lalawigan ng Bulacan, Pampanga, Tarlac, Nueva Ecija, maging ang Pangasinan ay umabot sa 40%, o 8,987,729 mula sa 22,736,814 kaban, ng kabuuang produksyon ng palay sa buong bansa (PAR Volume VII, 1914, p. 262). Tinukoy na suliranin ni Jacobson (1915) ang maliit na proporsiyon ng mga lupaing maaaring sakahan ang nasa ilalim ng sistema ng irigasyon, lalo na't ang mga palayan ay nasa mga *lowlands* na siyang nangangailangan ng mas maraming suplay ng tubig (pp. 262-263). Maaring tingnan ang suliraning ito sa dalawang aspeto. Una, na ang kawalan ng irigasyon ay kahinaan ng sistematikong pagtugon sa palagiang kakapusan sa suplay na tubig na inaasahan lalo na tuwing panahon ng tag-ulan. Ikalawa ay ang kaangkupan ng mga uri ng palay na itinatanim sa kalagayan ng panahon at lupa (PAR Volume VII, 1914, p. 263). Ngunit makikitang mas lantad na punto ang kakapusan sa sapat na suplay ng patubig para sa mga sakahan. Patunay rito na sa taong ito, sa lalawigan ng Tarlac ay 15% mas mababa ang bahagdan ng anis sa bawat hektarya, samantalang 21% sa Pampanga, 63% sa Nueva Ecija at 22% sa Bulacan (PAR Volume VII, 1914, p. 267). Kaugnay nito, ang isang magsasaka ay napipilitang ipagpaliban ang pagtanim ng palay kung siya ay

walang suplay ng tubig, tulad ng irigasyon, lalo na sa panahon ng matinding tag-init (PAR Volume VII, 1914, p. 265).

ISTASYON	1910		1911		1912		1913		1914	
	T	U	T	U	T	U	T	U	T	U
San Isidro	23.9	153.95	26.1	147.6	26.9	161.95	26.4	116.06	27.3	129.52
Tarlac	27.5	150.8	23.8	173.1	27.6	171.1	27.7	220.38	27.7	168.72

(PWB 1901-1914)

Mula sa dalawang pangunahing istasyon ng Philippine Weather Bureau sa San Isidro, Nueva Ecija at Tarlac, Tarlac

Gabay: T = Temperatura sa digri *Celsius* [°C] U = Ulan/Antas ng Ulan sa sukat na milimetro [mm]

Makikita sa tala ang pagbaba ng antas ng ulan na dumating sa rehiyon na mailalarawan ng datos ng dalawang istasyon sa Nueva Ecija at Tarlac. Kasabay ng pagbaba ng antas ng ulan, ang temperatura rin ay nagpahiwatig ng tuwiran na pagtaas mula 1910 hanggang 1914.

Nagpatuloy ang produksyon ng palay na hindi sapat para sa pambansang pangangailangan. At ito ay naging lantad ng taong 1917 kung saan 1/3 ng suplay ng bigas sa bansa ay galing sa pag-aangkat mula sa Indo-Tsina (Annual Report of the Governor General of the Philippine Islands [ARGGPI], 1917, p. 119). Kaakibat ng suliranin ng mababang produksyon ay ang rekomendasyon na pag-ibayuhin ang pamamaraan sa pagsasaka ng palay, at ang pagpapataas sa moral ng mga magsasaka upang pag-igihin ang pagtatanim (ARGGPI, 1917, p. 119-1920).

TAON	PRODUKSYON (Kaban)
1916	20,878,860
1917	28,276,720
1918	35,795,050
1919	33,781,650
1920	36,343,810
1921	41,478,540
1922	43,436,830

Talahanayan 3. Produksyon ng palay sa Pilipinas, 1916-1925
Sinipi mula sa: PAR 1926 (Manila: Bureau of Printing, 1927),
Plate No. XXI (facing p. 88).

Noong 1919, naranasan sa Pilipinas ang isang pambansang kakapusan sa suplay ng bigas. Ang bansa ay nakapagtala ng 85% ng sariling produksyon noong 1918, at 86% noong 1919, ngunit ang kinakailangangangkat ng bigas mula Indo-Tsina ay pansamantalang ipinagbawal ng pamahalaang Pranses sa nasabing kolonya (ARGGPI, 1919, p. 22). Kasabay pa ng suliraning ito ang dalawang pang pang-ekonomikong kaganapan: (1) ang naganap na suliranin sa produksyon ng palay at presyo ng bigas sa British Malaya at Burma, gayundin ang (2) pagbabawas sa eksportasyon ng mga produktong agrikultural mula Pilipinas tungong Estados Unidos (Chiba, 2010).

Naging kaakibat rin na suliranin ay ang pagkawala ng interes ng maraming magsasaka sa pagtanim ng palay dahil sa kahirapan ng pagpapatubo rito dahil sa pabago-bagong lagay ng panahon (PAR Volume XV, 1922, p. 81). Bukod dito, naitala na sampung bagyo ang dumaan sa Pilipinas, ngunit hindi gaanong nakaapekto sa mga pananim sa kabila ng pagdudulot nito ng mga baha (ARGGPI, 1919, p. 22). Kapansin-pansin na ganito rin ang nangyari sa kalagayan ng pagtanim at produksyon sa mga taong 1920 at 1921.

Noong 1923, ang kawalan ng puhunang salapi dahil sa mababang ani sa mga taong 1921 at 1922 dahil sa mga tagtuyot at mga bagyong sumalanta sa mga taniman ang isa mga sa nakitang dahilan ng sigalot sa pagitan ng mga magsasaka at may-ari ng lupa sa ilang mga bayan sa Pampanga, Bulacan, Nueva Ecija at Tarlac (ARGGPI, 1923, p. 182). Ang sitwasyong ito ay masasabing nakapagdagdag sa kawalan ng interes ng mga magsasaka na muling tanman ang mga lupa at ang pagkaantala ng pagtanim ng palay. Ngunit sa kabila nito, naitala sa taong ito ang pnakamalaking bilang ng lupang natamnan ng palay, kung saan 7% lamang ng kabuuang ani ang nawala bunga ng labis na ulan buhat ng ilang bagyong dumaan (ARGGPI, 1923, p. 183).

Ang malakas na pag-ulan bunga ng ilang bagyo sa mga buwan ng Hulyo, Agosto at Nobyembre ng taong 1924 ay sumalanta sa kabuuang 17% ng kabuuang produksyon ng palay ng bansa (ARGGPI, 1924, p. 170). Sa pagitan ng mga buwang ito naranasan naman ang kakaiba at biglaang pagtaas ng temperatura na nagbunsod ng kawalang kapasidad ng mga magsasaka na agarang mapalitan ang mga naanod na halamang palay dahil sa pagbaha (PAR XV, 1926, pp.88-89). Ang kalagayang ito ay lubos na naransan sa Luzon, maliban sa hilagang bahagi nito. Ayon sa ulat, ang pagbaba ng ani ay nakita sa nitala

lamang na 24 na kaban ng bigas bawat hektaryang lupain lamang ang naiproduk sa bawat hektarya ng lupain, mula sa 26 na kaban bawat hektarya ng nakaraang taon (ARGGPI, 1924, p. 170).

TAON	Lupaing Nataniman (Hektarya)	Produksyon (Kaban)	Produksyon sa bawat hektarya
1923	436,740	15,106,100	30.8
1924	431,890	12,157,100	25.3
1925	429,220	13,619,800	29.0

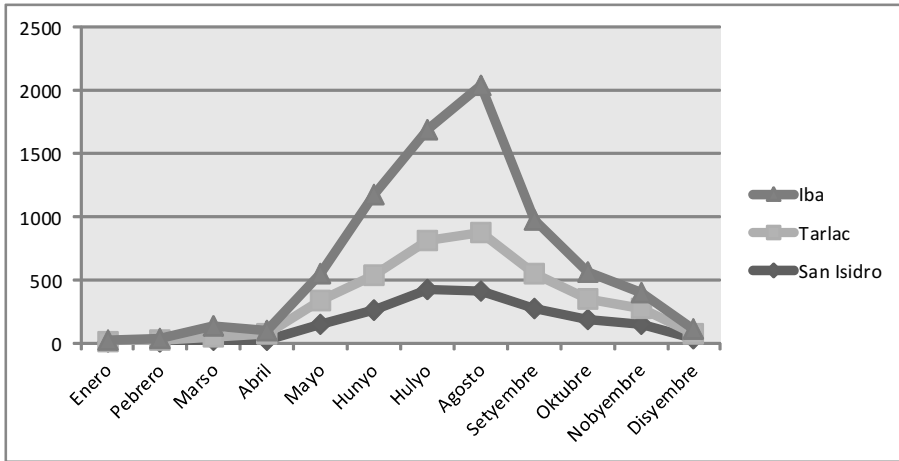
Talahanayan 4. Antas ng produksyon ng palay sa Gitnang Luzon, 1923-1925 Hinango mula sa mga tala ng *PAR* 1925 at 1926.

Naitala sa taong 1925 ang pinakalaking antas ng produksyon ng palay sa bansa, sa kabila ng pagbagsak ng ani ng ibang produktong agrikultural. Sa kabila ng magkasabay na epekto ng di-umaayong panahon at muling pagsalakay ng mga peste sa mga palayan, 45,653,000 kaban ng palay ang naitala, kung saan 19,506,000 kaban ang mula sa pangunahing mga taniman ng Nueva Ecija, Bulacan, Tarlac, Pampanga, at maging ng lalawigan ng Pangasinan (ARGGPI, 1925, p. 169). Sa taong 1926 at 1927, ang lagay ng panahon ay naging matiwasay at siya namang nakatulong sa produksyon ng masaganang ani ng palay. Nakapag-ani ng kabuuang 49,791,700 kaban ng bigas, at nakapagtala lamang ng 216,000 kaban ng inangkat na bigas mula sa 2,628,000 sa taong 1926 (ARGGPI, 1927, p. 241).

TAON	SUKAT (Hektarya)
1918	1,368,140
1919	1,381,340
1920	1,484,890
1921	1,673,380
1922	1,664,430
1923	1,675,870
1924	1,737,910
1925	1,725,500

Talahanayan 5. Kabuuang lupain na natamnan ng palay sa Pilipinas, 1918-1925

Sinipi mula sa: *PAR* 1926 (Manila: Bureau of Printing, 1927), p.88.



Grap 2. Antas ng ulan sa bawat buwan, 1915-1925
 Kinalap mula sa *Bulletin of the Philippine Weather Bureau*,
 sa mga taong 1915-1925.

**INISYATIBO AT INSTITUSYUNAL NA PAGTUGON:
 MGA HAKBANGIN NG MGA MAGSASAKA AT
 KOLONYAL NA PAMAHALAAN PATUNGKOL SA
 PRODUKSYON NG PALAY SA GITNANG LUZON**

Kapansin-pansin na malaki at malawak ang naging gampanin ng klima sa pagtatanim at pag-aani ng palay sa Gitnang Luzon sa unang tatlong dekada ng ika-20 dantaon. Ang kalagayang bunga ng kalikasan ay malaki ang naging dulot sa sektor ng pagtatanim ng palay. Ang mga magsasaka ay nagsagawa ng mga personal na inisyatibo at gawi ng pagtugon. Samantala, sa hanay ng pamahalaang kolonyal, ito ay naglunsad ng mga institusyunal na hakbangin upang bigyang lunas ang mga suliraning kinaharap ng sektor ng agrikultura.

Mga gawain at inisyatibo ng mga magsasaka bilang pagtugon sa daloy ng klima sa rehiyon

Sa pagtataya ng panahon, bukod sa mga ulat at mensahe na mula sa *weather stations*, ang mga magsasaka ay mayroong sariling paraan ng pagtataya ng panahon. Tinukoy ni Huke (1963) na nakagawian sa Hilagang bahagi ng *Central*

Plain ang pagsasabit sa labas ng bahay ng isang bote na naglalaman ng unang bagsak ng ulan sa panahon ng tag-ulan; na kapag nagkaroon ng pamumuo ng singaw sa loob ng bote, inaasahan ang muling pag-ulan; ngunit kapag wala namang singaw, magiging maaraw sa susunod na araw (p. 27). Naging gawi naman ng mga Tagalog ang pagtukoy sa *siyam-siyam* upang alamin ang magiging panahon. Ang *siyam-siyam* ay tumutukoy sa tag-ulan sa mga buwan ng Hulyo at Agosto; kung saan sa oras na magpatuloy ang pag-ulan matapos ang ika-siyam ng araw ng unang bagsak ng ulan, ito ay masusundan pa sa loob ng panibagong siyam na araw (Huke, 1963, p. 27).

Mababatid na ang kakulangan sa suplay ng ulan ay isang karaniwang sularanin ng mga magsasaka. Isang naging pagtugon ng mga magsasaka ay ang pagpapalit-palit ng tanim sa buong taon o *crop rotation*; o di kaya'y pagtatanim ng sabay ng magkaibang tanim isa mga palayan o *share cropping*. Ang sistemang ito ay ginagawa upang makiayon sa lagay ng panahon at maiwasan ang lubos na pagkalugi sa oras na masalanta ang mga tanim na palay. Sa ilang bahagi ng Pampanga, naging gawi ng ilang magsasaka na magkasabay na magtanim ng palay at tubo, bunga na mainam ang lupa ng lalawigan sa pagpapatubo ng huli (Philippine Commission Reports [PCR], 1907, p. 427). Ang ganitong gawi ay isinasagawa rin sa karatig lalawigan nito na Tarlac (PAR Volume XV, 1921, p. 37). Sa ilang bayan sa timog ng Nueva Ecija, kung saan mayroong malaking panirahan ng mga Ilocano, nakagawian na matapos ang pag-ani ng palay, kasabay ng bagong itatanim na halamang palay, ay nagtatanim rin sila ng mongo (PCR, 1907, p. 328). Sa Angeles sa Pampanga, nakagawian ng mga magsasaka ang *crop rotation* sa loob ng tatlong taon ng ilang uri ng halaman. Noong 1912, sinimulan ng Kawanihan ng Agrikultura ang kampanya upang hikayatin ang mga magsasaka ang pagtatanim rin ng mais, bunga na ito may maaring alternatibo sa bigas sa panahon ng kakulangan sa suplay (PAR Volume V, 1912, p. 585).

Mga pagtugon ng Pamahalaang Kolonyal Amerikano

Naging istrategiko ang pagtugon ng pamahalaang kolonyal sa mga suliranin ng sektor ng agrikultura. Sa isang ulat-rekomendasyon ng *American Chamber of Commerce of the Philippines* (1956), kung saan binigyang tuon nila ang kahalagahan ng punto na dapat pagtuunan upang matugunan ang ilang suliranin sa agrikultura: (1) mataas na antas ng pagpapautang mula sa mga

bangko, (2) kapakinabangan ng mga *marketing associations and cooperatives*, (3) mekanisasyon at teknolohiya sa pagtanim at (4) proteksyon o *crop insurance* para sa mga magsasaka sa oras ng pagkasalanta (p. 518).⁴ Sa mga nabanggit na mungkahing makikita na may pagkakatatulad sa aktuwal na naging programa ng pamahalaang kolonyal.

Isa sa mga tinutukoy na dahilan ng mababang ani ng palay ay ang kawalan ng kapasidad ng magsasaka na magtanim ng halamang palay na aayon sa katamtamang dami ng ulan (PAR Volume VII, 1914, p. 269). Ang Kawanihan ng Agrikultura simula 1904 ay naglabas ng mga *bulletin* at anunsiyo na naglalaman ng mga kaalaman ukol sa tamang pagpapatubo ng mga halaman na itinanim sa bansa at mga pambungad na kaalaman hinggil sa mga bagong halaman at maging ang uri ng lupa sa bawat lalawigan ng sa gayo'y matukoy kung anong tanim ang pinakamainam na patubuin (PCR, 1904, p. 48).

Ang kawanihan ay nagsagawa rin ng mga pampublikong demonstrasyon ng mga bagong uri ng butil ng palay at ang mga pamamaraan sa pagtanim nito (PAR Volume VIII, 1915, p. 199). Ang ilang magsasaka sa Nueva Ecija ay nakagawian ng gumamit ng 'palay Iloco' sa halip na 'palay Tagalog' ngunit dahil sa kahirapan ng pag-ani nito, kakaunti lamang ang nagpapatuloy rito (PAR Volume II, 1909, p. 190). Sa kabilang banda, hinikayat rin ng kawanihan ang pagbubuo sa mga bayan ng mga '*village rice banks*' upang magkaroon ng pagpipilian ang mga magsasaka ng uri ng butil na itanim (ARGGPI, 1917, p. 120).

Ang Gitnang Luzon isang malawak na kapatagang pinapataba ng palagiang buhos ng ulan, ngunit sa katunayan, ay wala itong konkretong sistema ng irigasyon na aayon sa pangangailangan ng mga magsasaka. Ayon kay Gleck (1976), isa sa mga pangunahing kakulangang nakita ng *Philippine Commission* noong 1900 ay ang di-tamang paggamit sa mga ilog bilang pagkukunan ng irigasyon (p. 228). Nakita rin ang pagnanais na magkaroon ng irigasyon ng mga lalawigan sa ulat ng Kawanihan ng Agrikultura sa kanilang paghingi ng mga pananaw at suhestiyon sa mga gubernador ng mga lalawigan (Gleck, 1976, p. 230). Ang peryodikong tagtuyot ay nagdudulot ng pinakamalaking kapinsalaan sa mga taniman at tanging paglalagay sa mga palayan sa ilalim ng suporta ng irigasyon ang mag-iibas rito sa pagkasira (PAR Volume VII, 1914, p. 271). Sa kabilang banda, ayon sa ilang eksperto, ang mga rehiyon na madalas

nakararanas ng abnormalidad sa dami ng ulan na bumabagsak, halimbawa ang labis na pag-ulan sa isang lugar lamang at pagbaha ay dapat na mayroong mataas na pagtuon sa pagbubuo ng sistema ng irigasyon o plano ukol sa pagkontrol ng baha (Singh & Dhilon, 1994, p. 71). Noong 1910, ang Pambansang Lehislatura ay nagpasa ng batas para sa pagtatayo ng mga sistema ng irigasyon para sa buong kapuluan (PAR Volume III, 1910, p. 142). Sa kabila ng lantad na pangangailangan ng irigasyon, naging mabagal ang pagtatayo ng mga ito bunga na malaki ang kailangan pondo at malaki ang kakulangan ng pamahalaang kolonyal para dito. Makikita na pagsapit ng 1921, ang mga lalawigan ng Pampanga, Bulacan at Tarlac pa lamang sa rehiyon ang mayroong ekstensibong sistema ng irigasyon; at sa ibang lalawigan ay umaasa pa rin ang malaking bilang ng mga palayan sa ulan bilang patubig (Youngsberg, 1911, p. 16). Bunsod nito, makikitang ang mga magsasaka ay nagsasagawa ng sariling inisyatibo na manawagan at bumuo ng artipisyal na sistema ng patubig para sa mga palayan. Sa bayan ng Mexico sa Pampanga, ang mga magsasaka ay nagpahayag ng pagboboluntaryo sa paggawa kung ang pamahalaan ay may planong magtayo ng dam sa lugar (PAR Volume II, 1909, p. 198). Sa Nueva Ecija, binanggit sa ulat ng kawanihan na nagtulong-tulong ang mga magsasaka upang bumuo ng dam na maghahatid ng patubig mula sa pinakamalapit na sapa (PAR Volume IV, 1911, p. 137).

Ang palagiang pagkasira ng mga tanim na palay sa rehiyon dulot ng mga pagbaha ay nakaapekto sa pambansang suplay ng bigas, at higit, kawalan ng kapasidad ng magsasaka na muling makapagtanim sa pinamalapit o pinakamaagap na panahon. Bunga nito, ang pamahalaan ay hinikayat ang mga magsasaka na bumuo ng mga samahan at asosasyon pang-agrikultura. Ang mga asosasyon ng mga magsasaka ay tinitingnan ng mga eksperto bilang magpapasimula ng pagpapabuti sa panlipunan, pang-ekonomiko, pang-edukasyon at pangkalahatang kapakanan ng mga nananahan sa mga palayan o taniman (PAR Volume III, 1910, p. 715). Ayon kay Coddington (1910), ang pagkakaroon ng mga asosasyong pang-agrikultura ay magpapasimula ng proteksyon sa mga magsasaka mula sa pagkasira ng pananim buhat ng kalamidad at pagsalakay ng peste at epidemya, at siya ring magbibigay ng kasiguraduhan ng benepisyo ng irigasyon at pagsasanay sa makabagong pamamaraan sa pagtanim (pp. 720-721 at 723). Noong 1914, nagsimula ang isang malawakang kampanya sa rehiyon upang mag-organisa ang bawat

lalawigan at bayan ng mga asosasyong pang-agrikultura (PAR Volume IX, 1916, p. 72). Ngunit noong 1907, mayroon nang mga pagtatangka na bumuo ng mga '*agricultural banks*' at '*agricultural credit cooperatives*' (Gleeck, 1976, p. 234-235). Ang pagdami ng mga asosasyong pang-agrikultura sa bansa, na noong 1917 ay umabot na sa bilang na 142, ang pamahalaan ay nagtatag ng mga '*rural credit associations*' kung saan maaring makautang ang mga magsasaka na nasalanta ng mga kalamidad at peste (ARGGPI, 1917, p. 153).

Matatandaan na noong 1919 ang bansa ay dumanas ng pambansang kakapusan sa suplay ng bigas. Ngunit noong 1918 pa lamang, ang pmahalaang kolonyal ay nagtatag ng *Food Commission* na naatasang magsagawa ng pambansang kampanya upang palakasin at hikayatin ang mga magsasaka na palakihin o paatasan ang antas ng ani, para makamtan ang kasapatan sa suplay ng pagkain (PAR Volume XI, 1918, p. 63). At sa kasagsagan ng nabanggit na kakapusan, ang *Food Commission* rin ang namahala sa distribusyon ng bigas para sa lokal na pagkonsumo, maging ang higit na pagpapaigting ng pagtatanim ng palay at irigasyon sa mga pangunahing distritong agrikultural sa bansa, lalo na sa Gitnang Luzon (ARGGPI, 1919, p. 22).

Matapos ang suliranin noong 1919, makikita na ang naging prayoridad ng pamahalaan upang tugunan ang kakulangan sa pambansang suplay ay ang pagpapataas ng bilang ng hektaryang tinatamnan.

Mababakas sa mga opisyal na ulat na ang mga Amerikano ay naglaan ng panahon upang bigyan ng karampatang solusyon ang naranasang kagipitan sa produskyon ng palay buhat ng klima. Makikitang ang mga programa ng gobyernong kolonyal ay pawang nasa antas makroekonomiko. Tinitimbang ng pagtugon ay bahagi ng mas matagal na paglalalatag ng '*solusyon*' sa mga suliranin hinggil sa agrikultura na dulot ng panahon/klima. Samantala, sa hanay ng mga magsasaka, sa pamamagitan ng mga praktikal at pangaraw-araw na mga gawain, kanilang iniayon ang pagpapatakbo ng mga sakahan batay sa karanasan at sa oportunidad na inilatag ng pamahalaang kolonyal. Sa preliminaryong pagtanaw, hindi masabi na ang mga magsasaka ay walang pagtutol sa mga proyekto ng pamahalaan, lalo na kung ito, sa kanilang pagtingin, ay maaring magdulot ng panibagong suliranin sa kanilang hanay. Sa kawalan ng direktang batis ukol rito, maaring paunlarin pa ang aspetong ito sa iba pang pananaliksik sa hinaharap.

KONKLUSYON

Sa mga natalakay ng papel, masasabing ang uri ng klima na naranasan at namutawi sa rehiyon ay sumasalamin sa estado at kalagayan ng sektor ng pagtatanim. Kaakibat ng init at ulang takda ng klima ang kaugnay na dulot nito sa pagtatanim at produksyon ng palay ng mga lalawigan. Kung susuriin, sa paraang siyentipiko, ang dulot ng klima sa Gitnang Luzon ay binago at hinubog nito ang pisikal na katangian ng rehiyon, mula sa kalidad ng lupa, init at pag-ulan na naranasan ng mga lalawigan, at paglago ng mga uri at sistema ng pagtatanim. Ngunit sa panlipunan at pangkasaysayang tanaw, ang klima ay isa sa mga pangunahing nagdulot ng pagbabago sa pamumuhay ng tao, partikular ng mga magsasaka. Nagbunsod ang mga kaganapang dulot ng klima ng mas malawak na pagkahubog ng rehiyon tungo sa mga pagbabagong agrikultural, at pagpasok ng modernisasyon ng kultura ng pagtatanim. Nakita na ang tagtuyot at ang pag-ulan ay nagsilbing isa sa mga tagapagtakda ng kung ano ang magiging hakbangin at tugon ng tao para sa ikauunlad ng kanyang pamumuhay. Mula sa pansariling inisyatibo hanggang sa kolektibong pakiiyon, ang mga magsasaka ay kinikilala ang klima bilang isang natural na phenomena na malaki ang papel pagkahubog ng kanyang kapaligiran. Dito papasok ang kahalagahan ng pagtanaw pangkasaysayan sa mga kaganapang pangkapaligiran na kadalasang siyentipiko ang pamamaraan ng pagsusuri. Sa pagtatangka na magpanukala ng isang bagong dalumat ng kasaysayan – ang kasaysayan agro-klimatiko, ay mahalaga upang lalong higit namaging malinaw ang lente ng pag-unawa sa ugnayan ng tao at kapaligiran.

Ang panahong sinaklaw ng papel ay panahon ng malaking transpormasyon ng lipunang Pilipino tungo sa ‘modernisasyon’ – sa larangan ng pulitika, ekonomiya at pangaraw-araw na buhay. Ang pamahalaang kolonyal Amerikano ay naglatag ng iba’t-ibang parametro upang lapatan ng makabagong bersiyon ng ‘sibilisasyon’ ang Pilipinas bilang kanilang teritoryo sa Pasipiko. Isa ang pagpapaunlad sa agrikultura sa naging kapansin-pansin proyekto upang palakasin ang ekonomiya ng kolonya. Makikita sa isang pahayag ni Gobernador Heneral William Cameron Forbes (1910) ang hangarin ng Estados Unidos ng Amerika na paunlarin ang agrikultura ng Pilipinas. Ayon sa kanya, ang sektor ng agrikultura ang “batayan ng kasaganahan at lunduyan ng kayamanan” - at ang mabilis na pagpapaunlad rito ay magbibigay ng lubos na kasiyahan sa lahat (p. 138). Itinuturing ng Estados Unidos ang pagpapaunlad sa agrikultura

bilang tuntungan para sa pagkamit ng pambansang kapakanan ng mga Pilipino (Gleeck, 1976, p. 228). Buhat dito, makikita ang pagtugon na isinagawa ng pamahalaang kolonyal upang paunlarin ang agrikultura sa kabila ng hagupit ng mistulang di matantiyang klima. Sa kabila ng agarang pangangailangan sa mga sakahan tulad ng irigasyon, mas nakita na sinubukan nitong bigyang kalunasan ang suliranin sa pamamagitan ng pagpataw ng kapangyarihan ng agham at modernong teknolohiya. Naging hakbangin ng pamahalaang kolonyal bukod sa pagsasaliksik sa mga bagong uri at pamamaraan ng palay. Saklaw ng pag-unawang agro-klimatiko ang pagsipat sa mga galaw ng mga panlipunang sektor ng tuwirang sangkot sa kalakarang agrikultural.

Sa isa sa kanyang mga talumpati, iwinangis ni Rafael Palma (1911) ang agrikultura at klima bilang tao at sugat. (p. 211). Sa kanyang palagay, ang klima ay nagdudulot ng pagbabago sa agrikultura, at nag-iiwan ito ng marka, gaya ng sugat sa isang tao. Ngunit, ang sugat na iyon, ay siyang lalong naghahasa sa tao sa kanyang pag-usad sa buhay. Ang klima ay sumusubok sa tao, at sa kanyang kapasidad na makiayon. Sa kasaysayan ng bansa, ang pagsusuri sa naging kalagayan ng agrikultura ay pawang nakasandal sa pang-ekonomikong aspeto. Mistulang malayo ngunit kakabit ng aspetong ito ay ang pagsusuri sa kalagayan ng agrikultura gamit ang karanasan ng tao sa pagbabago ng klima. Dinadalumat ng kasaysayang agro-klimatiko hindi lamang ang malawak na istadistika at pagsusuring siyentipiko ng klima, bagkus, ay gayon din ang pagtugon ng tao sa kalagayang pangkapaligiran, batay sa kanyang pagkakaunawa at panlipunang kapasidad. Sa kaso ng mga manggagawa ng agrikultura, ang mga magsasaka ang siyang naging pangunahing tagapagdalo ng kasaysayang agro-klimatiko.

Kung pagsisining-siningin, hindi maitatatawa na malaki ang papel ng klima sa pagkahubog ng sektor ng agrikultura, pangunahin sa tinalakay sa papel ukol sa pagtanim at produksyon ng palay sa Gitnang Luzon. Sa kabila ng iba pang suliranin na naranasan sa rehiyon halimbawa ang pagsalakay ng mga peste at insekto sa mga palayan, at kawalan ng katuwang na hayop sa pagsasaka, makikitang ang klima ay may gampanin sa pagtatakda ng kasasapitang kalagayan ng sektor ng pagtanim ng palay. Ang aspetong ito ay nasa hapag pa ng mas masusing pag-aaral. Nakita sa mga paglalahad ng pauli-ulit na karanasan ng mga magsasaka sa kawalan ng suplay ng tubig, o di kaya'y pagbaha, ay nagbunsod ng inisyatibo sa kanilang hanay at gayundin, ang pamahalaan sa kabilang banda ay nagsagawa ng mga hakbangin upang tugunan

at umayon sa kalagayan ng panahon, partikular ang epekto nito sa pagsasaka. Ang klima ay isa sa mga nagbunga ng mga bagong pamamaraan ng pamumuhay, sistema ng pagtatanim at pagkabuhog ng agrikultura bilang institusyong panlipunan at pang-ekonomiko. Ang papel ay isang panimulang pagtatangka na ipakita ang kasaysayan gamit ang ilang pantulong na disiplina ukol sa kapaligiran. Mahalagang buksan sa bagong mga lente ang pag-unawang pangkasaysayan nang sa gayon ay lalong umigting ang pagpapahalaga ng tao sa kanyang kapaligiran at kasaysayan.

MGA BATIS

A.) Primaryang Batis

BULLETIN OF THE PHILIPPINE WEATHER BUREAU

Philippine Weather Bureau. (1903). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau*^{5u} (January-December). Manila: Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1904). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau* (January-December). Manila: Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1905). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau* (January-December) Manila: Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1910). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau* (January-December). Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1911). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau* (January-December). Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1912). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau* (January-December). Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1913). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau* (January-December). Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1914). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau* (January-December). Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1915). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau* (January-December). Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1916). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau* (January-December). Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1917). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau* (January-December). Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1918). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau* (January-December). Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1919). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau (January-December)*. Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1922). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau (January-December)*. Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1925). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau (January-December 1923)*. Manila: Bureau of Printing, 1925.

Philippine Weather Bureau. (1925). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau (January-December 1924)*. Manila: Bureau of Printing.

Philippine Weather Bureau. (1926). *Bulletin of the Philippine Weather Bureau, January-December 1925*. Manila: Bureau of Printing.

PHILIPPINE COMMISSION REPORTS

Philippine Commission. (1910). *Report of the Philippine Commission to the Secretary of War, 1904*. Washington: Government Printing Office.

Philippine Commission. (1918). *Report of the Governor General of the Philippine Islands to the Secretary of War, 1917*. Washington: Government Printing Office.

Philippine Commission. (1920). *Report of the Governor General of the Philippine Islands to the Secretary of War, 1919*. Washington: Government Printing Office.

PHILIPPINE AGRICULTURAL REVIEW

Agricultural conditions for the month of July. (1905). *The Philippine Agricultural Review 2 (January to December 1904)*. Manila: Bureau of Printing.

Agricultural conditions in the Philippines. (1923). *Philippine Agricultural Review 15 (2nd Quarter, 1922)*. Manila: Bureau of Printing.

Agricultural conditions in the Province of Nueva Ecija. (1912). *Philippine Agricultural Review 4 (1911)*. Manila: Bureau of Printing.

Agricultural conditions in the Philippines for the Year 1925. (1927). *Philippine Agricultural Review 19 (Second Quarter, No. 2, 1926)*. Manila: Bureau of Printing.

Agricultural notes for April 1909. (1909) *Philippine Agricultural Review 2 (January to December 1904)*. Manila: Bureau of Printing.

Agricultural situation in the Philippines. (1916). *Philippine Agricultural Review 9 (1916)*. Manila: Bureau of Printing.

Annual report of the Bureau of Agriculture. (1915) *Philippine Agricultural 6 (December 1913)*. Manila: Bureau of Printing.

Coddington, E. A. (1911). The agricultural associations and its value to the Philippine farmers. *Philippine Agricultural Review 3 (1910)*. Manila: Bureau of Printing.

- Forbes, William Cameron (1910). 'The influence of agriculture on the future of the Philippine Islands. *Philippine Agricultural Review* 3 (1910). Manila: Bureau of Printing.
- Jacobson, H.O. (1915). The causes of low yields of rice in the Philippines. *Philippine Agricultural Review* 7 (Fourth Quarter, 1914). Manila: Bureau of Printing.
- Methods used to improve rice cultivation. (1916). *Philippine Agricultural Review* 8 (1915). Manila: Bureau of Printing.
- Monthly Crop Reports for January 1911. (1912) *Philippine Agricultural Review* 4 (March 1911). Manila: Bureau of Printing.
- Monthly Crop Reports for February and March 1911. (1912). *Philippine Agricultural Review* 4(March 1911). Manila: Bureau of Printing.
- Monthly Crop Reports for December 1911. (1913). *Philippine Agricultural Review* 5(January 1912). Manila: Bureau of Printing.
- Monthly Crop Reports for January, February and March 1912. (1913). *Philippine Agricultural Review* 5 (June 1912). Manila: Bureau of Printing.
- Palma, Rafael (1911). The need of farmers' associations and what they should do for the development of agriculture. *Philippine Agricultural Review*, 3 (1910). Manila: Bureau of Printing.
- Philippine Agriculture. (1923). *Philippine Agricultural Review* 11 (1918). Manila: Bureau of Printing.
- Rice Culture in Nuve Ecija. (1910). *Philippine Agricultural Review*, 2 (1909). Manila: Bureau of Printing.
- Rice in the Philippines. *Philippine Agricultural Review*, 14 (1921). Manila: Bureau of Printing.
- Rivera, Jose, Jr. (1910). Rice Conditions in Bataan and Pampanga. *The Philippine Agricultural Review* 2 (January to December 1909). Manila: Bureau of Printing.
- Youngsberg, Stanton (1923). Rice in the Philippines. *Philippine Agricultural Review* 13 (1921). Manila: Bureau of Printing.

IBA PANG PRIMARYANG BATIS

- Algue, Jose (1904). *Climate of the Philippines*. Manila: Bureau of Census. *Annual Report of the Governor General of the Philippine Islands for the Fiscal Year ended December 31, 1923*. (1925). Washington: Government Printing Office.
- Coronas, Jose (1920). *The climate and weather of the Philippines, 1903 to 1918*. Manila: Bureau of Print.
- Hainsworth, Reginald & Moyer, Raymond T. (1945). *Agricultural geography of the Philippine Islands: A graphic summary*. Washington: U.S. Department of Agriculture.

DYORNAL

- Journal of the American Chamber of Commerce in the Philippines* (1956). Na-akses mula sa University of Michigan Digital Library noong Agosto 12, 2011. Hinango mula sa: <http://name.umdl.umich.edu/AAJ0523.1956.001>
- Bowler, I.R. & Ilbery, B. W. (1987). Redefining agricultural geography. *Area*, 19 (4), pp. 327-332. Blackwell Publishing on behalf of The Royal Geographic Society (kasama ang Institute of British Geographers). <http://www.jstor.org/stable/20002508>, accessed: 24/05/2012 21:08.
- Yoshihiro Chiba (2010). The 1919 and 1935 rice crises in the Philippines: The rice market and starvation in American colonial times. *Philippine Studies*, 58(4), pp. 523-556. Quezon City: Ateneo de Manila University Press.

B.) Sekondaryang Batis

- Climate and Food Security: Papers presented at the International Symposium on Climate Variability and Food Security in Developing Countries, 5-9 February 1987, New Delhi, India*. Manila: International Rice Research Institute, 1989.
- Faustino, Leopoldo A. (1928). *The natural resources of the Philippine Islands*. Manila: Oriental Commercial Company, Inc.
- Gleek, Lewis Jr., E. (1976). *American institutions in the Philippines, 1898-1941*. Manila: Historical Conservation Society.
- Huke, Robert E. (1963). *Shadows on the land: An economic geography of the Philippines*. Manila: The Bookmark Inc.
- McLennan, Marshall (1980). *Central Luzon plain: Land and society in the inland frontier*. Quezon City: Alemar-Phoenix Publishing House, Inc.
- Miller, Hugo (2005). *Economic conditions in the Philippines*. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Digital Library, 2005. Hinango mula sa <http://name.umdl.umich.edu/anw6422.0001.001>.
- Salita, Domingo C. (1974). *Geography and natural resources of the Philippines*. Quezon City: College of Arts and Sciences, University of the Philippines.
- Salita, Domingo C. & Rosell, Dominador Z. (1980). *Economic geography of the Philippine Islands*. Taguig: National Research Council of the Philippines.
- Singh, Jasbir & Dhillon, S. S. (1994). *Agricultural geography, 2nd Edition*. New Delhi: The McGraw-Hill Publishing Company Ltd.
- Veneracion, Jaime B. (2001). *Philippine agriculture during the Spanish regime*. Quezon City: CSSP Research and Publications.
- Wernstedt, Frederick L. & Spencer, J. E. (1967). *The Philippine island world: A physical, cultural and regional geography*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.

MGA TALA

- ¹ Mula kay Jose Coronas, *The Climate and Weather of the Philippines, 1903 to 1918* (Manila: Bureau of Print, 1920), p. 348. Maaaring sabihin na ang klasipikasyong ginamit ng Observatorio de Manila ay nakabatay sa mas malawak at komprehensibong pag-uuri ng klima na isinulong ni Wladimir Koppen noong patapos ng ika-19 na dantaon. Ang klasipikasyong ito ng klima sa daigdig na sinusunod ng maraming mananaliksik at eksperto sa klima. Masasabi na maaaring dito ibinatay ng mga Heswita ng Observatorio de Manila ang kanilang ispesipikong pag-uuri ng klima sa Pilipinas.
- ² Ayon sa pag-aaral ni Padre Jose Algue, punong direktor ng Observatorio Meteorologico de Manila mula 1898 hanggang 1925. Sinipi mula sa Jose Algue, *Climate of the Philippines* (Manila: Bureau of Census, 1904), p. 8-10.
- ³ Ang mga tala na pinagbatayan ng grap ay kinalap mula sa *Bulletin of the Philippine Weather Bureau, Hulyo-Disyembre 1902*. Hinalaw rin ng pag-aaral ang mga batayang panukat ng obserbatoryo na nakatukoy sa mga tala nito.
- ⁴ Binanggit ang posisyong ito ng ACCP upang ipakita ang perspektibo ng mga mangangakal hinggil sa produksyon ng palaya bilang sektor ng agrikultura. Maaring paksain ng mas pinalawak na pagsasaliksik ang mas malaong partisipasyon ng ACCP sa pagpapatupad ng polisiyang kolonyal sa nabanggit na sektor ng agrikultura.