

Пукман В.В., Гриник Г.Г. Модели динамики основных морфологических показателей крон деревьев клена-явора яворовых древостоев Украинских Карпат

Осуществлен корреляционный анализ между основными морфолого-таксационными показателями деревьев клена-явора в двух высотных диапазонах. Установлена высокая теснота связи между показателями высоты и диаметра ствола и основными морфологическими параметрами кроны. По результатам регрессионного анализа подобраны модели для описания динамики основных морфологических показателей кроны деревьев в зависимости от диаметра и высоты ствола. С помощью статистических критериев подтверждена адекватность выбранных моделей, что делает возможным их практическое использование.

Ключевые слова: клен-явор, корреляционный анализ, регрессионный анализ, моделирование.

Pukman V.V., Hrynyk H.H. Models dynamics of basic morphological crown indexes of maple-sycamore trees in sycamore forests stands of Ukrainian Carpathians

Correlation between basic maple-sycamore morphological indexes in two attitude ranges was conducted. High due density was designated between height, stem diameter and basic morphological crown parameters. Models for description of main crown morphological indexes dependent on stem height and diameter were sampled according to the results of regression analyses. The significance of chosen models and possibility of their practical implication was proven by the means of statistical criteria.

Keywords: maple-sycamore, correlation analyses, regression analyses, modeling.

УДК 630*[181.28+165.3]

Аспір. А.С. Штогрин¹ – Український НДІ гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака, м. Івано-Франківськ

КІЛЬКІСНІ І ЯКІСНІ ПАРАМЕТРИ ШИШОК ТА НАСІННЯ У РАМЕТ ПСЕВДОТСУГИ ТИСОЛИСТНОЇ НА КЛОНОВІЙ НАСІННІЙ ПЛАНТАЦІЇ В ПЕРЕДКАРПАТТІ

Наведено матеріали вивчення особливостей плантаційних шишок і насіння в рамет псевдотсуги тисолистной на клонівій насінній плантації (КНП) в Передкарпатті. Досліджено кореляційні взаємозв'язки між деякими біометричними параметрами шишок, насіння та їх крилець. Зазначено, що у 2012 р. на плантації площею 4,3 га зібрано 47,7 тис. шишок, з яких отримано 20 кг насіння, тобто близько 4,7 кг/га. Визначено найпродуктивніші клони, кількісні та якісні показники шишок, насіння у яких є найбільше.

Ключові слова: псевдотсуга тисолиста, клоніва насінна плантація, рамети, плантаційні шишки і насіння, кореляційні взаємозв'язки.

Вступ. Псевдотсуга тисолиста (дугласія зелена або Мензіса – *Pseudotsuga Menziesii* (Mirb). Franco.) – надзвичайно перспективна швидкоростуча інтродукована лісоутворююча порода, яка характеризується якісною деревиною, біологічною стійкістю та підвищеною декоративністю. У лісах України псевдотсуга тисолиста поширена на значних площах, але більша частина її насаджень зосереджена в Карпатах. Тут її культивують з кінця позаминогого сторіччя. У зоні букових лісів (до 850 м н.р.м.) у свіжих і вологих типах лісу на

північних, північно-західних і північно-східних експозиціях у віці 110 років її насадження досягають запасу деревини майже 2000 м³/га [3-5, 11].

Досвід показує, що для інтенсифікації впровадження цієї цінної породи потрібно покращити розвиток плюсової селекції і плантаційного насінництва, що є досить перспективними у цьому регіоні. Клонові насінні плантації (КНП) закладають у Карпатському регіоні вже впродовж 40 років. Одне з основних завдань на сьогодні є узагальнення досвіду їх створення та експлуатації і проведення тих досліджень, що стосуються біоекологічних особливостей цвітіння та насінноношення рамет на плантаціях [8-10].

Метою дослідження була оцінка сучасного стану КНП псевдотсуги тисолистной в Передкарпатті, вивчення насінної продуктивності її клонів, визначення кількісних і якісних параметрів плантаційних шишок і насіння та кореляційних зв'язків між ними.

Методика та об'єкти дослідження. Для характеристики насінноношення псевдотсуги тисолистной на КНП у селекційно-насінницькому господарстві "Велика Кам'янка" Шепарівського лісництва ДП "Коломийське лісове господарство" ми вибірково обстежили рамети 19 клонів. Ці КНП закладено у 1987 р. на площі 4,3 га і розташовано на висоті 250 м н.р.м. Загальна кількість рамет – 249 шт., облікованих – 139 шт.

Облік урожайності шишок у рослин проводили за модельними гілками на постійних облікових раметах, ростучих в одних і тих же моніторингових рядах за методикою УкрНДІгірліс [2, 6, 7]. У камеральних умовах було детально обстежено по 30 шишок кожної щепи і насіння в них. Після цього, за допомогою необхідних розрахунків, було встановлено середні показники кількості шишок на одному дереві (зокрема здорових і пошкоджених), а також середню масу насіння одного дерева клону та, відповідно, загальну масу насіння усіх дерев кожного клону на плантації. Середню масу насіння в одній шишці та масу 1000 шт., було встановлено експериментально. Колір насіння визначали за шкалою А.С. Бондарцева [1].

Результати досліджень. У 2012 р. на наведеній вище клонівій насінній плантації псевдотсуги тисолистной в Передкарпатті ми виявили 47,7 тис. шишок. Середня кількість їх на одне дерево була найбільшою у клонів № 34, 27, 22 та 6 (583, 543, 379 та 359 шт.), а найменшою – у клонів № 9, 25, 2 і 28 (16, 20, 29 та 44 шт., відповідно). У восьми клонів їх кількість становила майже по 200 шт., у решти одинадцяти – близько 100 шт. Середня маса насіння в одній шишці становить 0,42 г, при цьому цей показник різниться від 0,18 до 0,79 г. Найбільшу масу насіння у одній шишці мають рамети клонів № 5, 3, 1 та 23, тобто тих, які дали незначну кількість шишок.

Біометричну характеристику шишок наведено в табл. 1. Виявилось, що найбільшими за масою та розмірами є шишки клону № 2, середня маса яких у сирому та повітряно-сухому стані становить 21,3 та 12,2 г, відповідно, довжина – 9,1 см, ширина – 2,3 см. За кількістю насінних лусок цей клон поступається тільки клонам № 1, 26 та 4. У рослин клону № 2 також найбільше ненасінних лусок. Дещо меншими за масою і розмірами виявилися шишки клону № 5. А найменшими – клонів № 7 та 9. Їхня середня маса у сирому стані становить

¹ Наук. керівник: доц., ст. наук. співр. Р.М. Яцик, канд. с.-г. наук

9,3 та 10,9 г, а в повітряно-сухому – 5,6 та 5,4 г, довжина – 6,2 та 5,6 см, ширина – 1,7 та 1,7 см, відповідно. Шишки даних двох клонів характеризуються і найменшою кількістю насінних лусок, яка становить 22 та 21 шт. Варто зазначити, що ранг за масою шишок у повітряно-сухому стані переважно залишається таким же, як і в сирому. Хоча відзначено й окремі відхилення.

Табл. 1. Біометрична характеристика шишок псевдотсуги тисолистої на КНП

Номер клону	Біометрична характеристика шишок						
	середня маса, г		середні розміри, см		коефіцієнт форми (D/L)	кількість лусок, шт	
	в сирому стані	в повітряно-сухому стані	ширина (D)	довжина (L)		насінних	не насінних
1	13,2 ^{±0,57}	10,4 ^{±0,49}	3,2 ^{±0,05}	8,8 ^{±0,20}	0,36	40,6 ^{±0,34}	11,8 ^{±0,45}
2	21,3 ^{±0,50}	12,2 ^{±0,24}	2,3 ^{±0,02}	9,1 ^{±0,07}	0,25	34,2 ^{±0,64}	13,5 ^{±0,37}
3	17,3 ^{±0,62}	10,5 ^{±0,39}	2,2 ^{±0,05}	8,5 ^{±0,15}	0,26	27,5 ^{±0,81}	11,3 ^{±0,58}
4	11,6 ^{±0,30}	9,1 ^{±0,31}	2,4 ^{±0,03}	8,0 ^{±0,12}	0,30	37,3 ^{±0,95}	13,5 ^{±0,44}
5	20,3 ^{±0,64}	11,6 ^{±0,40}	1,9 ^{±0,04}	8,9 ^{±0,14}	0,22	29,7 ^{±0,79}	8,5 ^{±0,23}
6	14,6 ^{±0,49}	6,9 ^{±0,22}	2,0 ^{±0,07}	6,3 ^{±0,10}	0,31	24,8 ^{±0,64}	7,9 ^{±0,52}
7	9,3 ^{±0,24}	5,6 ^{±0,15}	1,7 ^{±0,04}	6,2 ^{±0,09}	0,27	21,5 ^{±0,57}	8,2 ^{±0,27}
8	13,9 ^{±0,52}	6,6 ^{±0,33}	2,2 ^{±0,04}	8,4 ^{±0,14}	0,26	26,1 ^{±0,57}	7,2 ^{±0,25}
9	10,9 ^{±0,17}	5,4 ^{±0,12}	1,7 ^{±0,02}	5,6 ^{±0,04}	0,30	20,7 ^{±0,63}	9,4 ^{±0,40}
10	9,7 ^{±0,29}	5,2 ^{±0,13}	1,7 ^{±0,05}	7,3 ^{±0,13}	0,24	26,8 ^{±0,90}	11,4 ^{±0,35}
14	13,7 ^{±0,39}	7,9 ^{±0,26}	2,2 ^{±0,03}	7,7 ^{±0,08}	0,29	27,4 ^{±0,95}	9,3 ^{±0,48}
22	15,8 ^{±0,84}	9,6 ^{±0,40}	2,5 ^{±0,05}	8,6 ^{±0,17}	0,29	30,1 ^{±0,83}	7,4 ^{±0,25}
23	20,9 ^{±0,91}	9,7 ^{±0,39}	2,2 ^{±0,05}	9,0 ^{±0,15}	0,25	30,7 ^{±0,84}	10,9 ^{±0,53}
24	13,0 ^{±0,36}	8,4 ^{±0,22}	2,1 ^{±0,06}	8,6 ^{±0,13}	0,24	27,7 ^{±0,86}	12,0 ^{±0,37}
25	14,0 ^{±0,39}	9,8 ^{±0,31}	2,2 ^{±0,02}	7,6 ^{±0,10}	0,29	28,1 ^{±0,66}	9,0 ^{±0,39}
26	12,8 ^{±0,50}	8,7 ^{±0,31}	2,2 ^{±0,04}	7,2 ^{±0,12}	0,31	39,0 ^{±0,15}	11,5 ^{±0,47}
27	14,5 ^{±0,42}	9,2 ^{±0,29}	2,0 ^{±0,02}	9,2 ^{±0,20}	0,22	33,6 ^{±0,78}	12,6 ^{±0,48}
28	11,2 ^{±0,25}	6,7 ^{±0,17}	1,8 ^{±0,04}	6,8 ^{±0,07}	0,30	28,1 ^{±0,57}	10,3 ^{±0,36}
34	20,3 ^{±0,56}	9,3 ^{±0,21}	2,0 ^{±0,05}	8,0 ^{±0,09}	0,25	25,5 ^{±0,50}	10,5 ^{±0,62}

Наприклад, ранг середньої маси шишки у сирому стані рамет клону № 23 є другим, а в повітряно-сухому – п'ятий, рослин клону № 34 – третій і восьмий, відповідно. Маса шишок рослин решти клонів у сирому стані в середньому різниться в межах 12-20 г, повітряно-сухому – 6-10 г, довжина 7-9 см, ширина 1,8-2,2 см, кількість насінних лусок – 25-34 шт., ненасінних – 8-13. Коефіцієнт форми шишок становить від 0,22 (вузькі, довгі) до 0,36 (відносно широкі, короткі) – табл. 1. Найбільшу середню масу доброякісного насіння в одній шишці виявлено в клону № 5 (0,79 г), ще у трьох клонів (1, 3 та 23) – близько 0,50 г, у всіх інших – від 0,18 до 0,40 г.

Біометричну характеристику насіння у рамет псевдотсуги тисолистої на КНП наведено у табл. 2. Безперечними лідерами за масою 1000 шт. насіння є рамети клонів № 5 (17,0 г), 25 (14,8 г) та 34 (13,2 г). Найменший цей показник у рослин клону № 9 (7,5 г). У всіх рослин інших клонів він різниться від 8,2 до 14,8 г. Ширина насіння є найбільшою у клонів № 5 та 22 (3,4 мм), а довжина – у клона № 34 (6,0 мм). Розміри насіння рамет решти клонів істотно не відрізняються між собою і знаходяться в межах 2,9-3,4 мм за шириною і 4,9-6,0 мм за довжиною. Коефіцієнт форми – 0,54-0,63.

Табл. 2. Біометрична характеристика насіння у рамет псевдотсуги тисолистої на КНП

Номер клону	Характеристика насіння				Характеристика крилець		
	маса 1000 шт., г	забарвлення	середні розміри, мм		коефіцієнт форми (D/L)	середні розміри, мм	
			ширина (D)	довжина (L)		ширина (D)	довжина (L)
1	9,8	темно-коричневий	3,1	5,5	0,56	6,1	10,3
2	10,2	темно-коричневий	3,2	5,4	0,59	6,0	11,4
3	11,6	темно-коричневий	3,1	5,0	0,63	5,7	12,7
4	9,0	темно-коричневий	2,9	5,3	0,55	5,7	11,6
5	17,0	тютюново-бурий	3,4	5,6	0,60	5,3	10,8
6	9,0	тютюново-бурий	3,1	5,5	0,57	5,4	8,8
7	8,9	тютюново-бурий	3,0	5,6	0,54	4,9	9,9
8	8,8	тютюново-бурий	3,1	5,6	0,55	5,6	10,3
9	7,5	коричневий	3,2	5,4	0,59	5,0	8,5
10	11,2	темно-коричневий	3,0	4,9	0,61	5,1	9,4
14	8,2	темно-коричневий	3,0	5,2	0,59	5,7	11,6
22	10,7	тютюново-бурий	3,4	5,9	0,57	6,3	10,9
23	10,0	темно-коричневий	3,2	5,9	0,55	6,1	10,9
24	9,8	темно-коричневий	3,1	5,6	0,55	5,7	11,5
25	14,8	темно-коричневий	3,2	5,4	0,59	6,2	10,8
26	11,0	темно-коричневий	3,0	5,3	0,57	5,3	10,7
27	8,2	тютюново-бурий	3,0	5,0	0,60	5,3	10,8
28	10,6	бурувато-червоний	3,1	5,0	0,62	5,3	10,9
34	13,2	темно-коричневий	3,3	6,0	0,55	5,6	9,1

За кольором насіння рослин усіх 19 клонів можна розділити на чотири групи – від бурувато-червоного до темно-коричневого. Ми не виявили взаємозв'язку між забарвленням насіння та їхньою масою й розмірами. Так, рослини найкращих за цими показниками клонів, характеризуються різним забарвленням: № 5 – тютюново-бурий, № 25 і 34 – темно-коричневим (табл. 2). Розміри крилець насіння істотно різняться між клонами тільки за довжиною, яка становить від 8,5 до 12,7 мм. За шириною (від 4,9 до 6,3 мм) та коефіцієнтом форми (від 0,45 до 0,62) ця різниця не така істотна.

Досліджено кореляційні зв'язки між різними кількісними і якісними параметрами шишок, насіння та їх крилець. Тісних залежностей ми не виявили (табл. 3). Деякі взаємозв'язки проявляються між масою і шириною шишок ($r=0,30$), біометричними показниками насіння, довжиною і шириною ($r=0,41$), довжиною насіння і шириною його крилець ($r=0,31$), масою насіння і розмірами крилець ($r=0,35-0,36$) тощо. Середню залежність з однаковим показником ($r=0,48$) спостерігаємо між масою шишок і їх довжиною та кількістю насіння в них.

Найтісніший взаємозв'язок виявлено між масою і кількістю насіння в одній шишці ($r=0,70$). Практично не виявлено залежностей між довжиною насіння з одного боку, і його масою ($r=0,07$), розмірами шишок ($r=0,09-0,10$), масою шишок ($r=0,10$), довжиною насінних крилець ($r=0,01$), – з іншого (табл. 3).

Табл. 3. Кореляційний взаємозв'язок між деякими показниками шишок і насіння

Показники	Коефіцієнт кореляції (r)
Маса і довжина шишки	0,48
Маса і ширина шишки	0,30
Маса шишки і маса насіння в ній	0,61
Маса шишки і ширина насіння	0,20
Маса шишки і довжина насіння	0,10
Маса шишки і кількість насіння в ній	0,48
Маса шишки і довжина насінних крилець	0,36
Маса шишки і ширина насінних крилець	0,35
Маса і довжина насіння	0,07
Маса і ширина насіння	0,22
Маса і кількість насіння в одній шишці	0,70
Довжина і ширина насіння	0,41
Довжина насіння і довжина насінних крилець	0,01
Довжина насіння і ширина насінних крилець	0,31
Довжина насіння і довжина шишки	0,09
Довжина насіння і ширина шишки	0,10

Висновки. У 2012 р. на КНП псевдотуги тисолистої в Передкарпатті (1987 р. створення на площі 4,3 га) ми виявили 47,7 тис. шишок. Середня маса насіння в одній шишці становить 0,42 г, при цьому цей показник різниться від 0,18 до 0,79 г. Найбільшу масу насіння в одній шишці мають рамети тих клонів, які дали незначну кількість шишок.

Маса шишок рамет більшості клонів у сирому стані в середньому різниться в межах 12-20 г, повітряно-сухому – 6-10 г, їх довжина 7-9 см, ширина 1,8-2,2 см, кількість насінних лусок – 25-34 шт., ненасінних – 8-13. Коефіцієнт форми шишок становить від 0,22 (вузькі, довгі) до 0,36 (відносно широкі, короткі). За масою 1000 шт. насіння показники рамет різних клонів різняться від 8,2 до 14,8 г. Розміри насіння істотно не відрізняються між собою. Вони є в межах 2,9-3,4 мм за шириною і 4,9-6,0 мм за довжиною. Коефіцієнт форми насіння становить від 0,54 до 0,63.

Взаємозв'язку між забарвленням насіння та їхньою масою й розмірами ми не виявили. Найкращі за цими показниками клони характеризуються різним забарвленням. Деякі кореляційні взаємозв'язки проявляються між масою і шириною шишок ($r=0,30$), біометричними показниками насіння, довжиною і шириною ($r=0,41$), довжиною насіння і шириною його крилець ($r=0,31$), масою насіння і розмірами крилець ($r=0,35-0,36$) тощо. Середню залежність з однаковим показником ($r=0,48$) спостерігаємо між масою шишок і їх довжиною та кількістю насіння в них. Найтісніший взаємозв'язок виявлено між масою і кількістю насіння в одній шишці ($r=0,70$).

Література

- Бондарцев А.С. Шкала русских названий цветов и оттенков "цветной шкалы" / А.С. Бондарцев // Трудовые грибы европейской части СССР и Кавказа. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1953. – С. 681-687.
- Гайда Ю.І. Лісові генетичні ресурси та їх збереження на Тернопільщині / Ю.І. Гайда, І.М. Попадинець, Р.М. Яцик, В.І. Парпан та ін. – Тернопіль : Вид-во "Підручники і посібники", 2008. – 288 с.

3. Штогрин А.С. Досвід створення лісових насаджень дугласії Мензіса / А.С. Штогрин, Р.М. Яцик // Аграрна наука на сучасному етапі розвитку: досвід, проблеми та шляхи їх вирішення : зб. матер. Міжнар. наук.-практ. конф. – Одеса, 2012. – С. 52-55.

4. Штогрин А.С. Характеристика лісокультур з участю псевдотуги тисолистої на північному мегахилі карпатських гір / А.С. Штогрин, Р.М. Яцик // Теоретичні та прикладні аспекти збереження фітогенетичного різноманіття : матер. наук. конф. молодих дослідників у нац. дендролог. парку "Софіївка" НАН України 4-7 червня 2013 р. – Умань. – 52 с.

5. Яцик Р.М. Проблеми відновлення та розведення лісів у Карпатському регіоні України та прилеглих територій / Р.М. Яцик, Р.І. Бродович, А.М. Гаврусевич. – Івано-Франківськ, 1997. – 46 с.

6. Яцик Р.М. Генетико-селекційно та насінницькі об'єкти в лісах Буковини / Р.М. Яцик, В.Д. Воробчук, В.І. Парпан, Ю.І. Гайда та ін. – Тернопіль : Вид-во "Підручники і посібники", 2008. – 288 с.

7. Яцик Р.М. Лісові генетичні ресурси та їх збереження на Тернопільщині / Ю.І. Гайда, І.М. Попадинець, Р.М. Яцик, В.І. Парпан та ін. – Тернопіль : Вид-во "Підручники і посібники", 2008. – 288 с.

8. Яцик Р.М. Деякі підсумки розвитку клонового лісового насінництва шпилькових порід в Передкарпатті / В.І. Ступар, Ю.І. Гайда, Г.М. Сав'як та інші // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків : Вид-во УкрНДЛГА. – 2008. – Вип. 114. – С. 240-248.

9. Яцик Р.М. Результати розвитку плюсової селекції і клонового лісового насінництва в Передкарпатті та Закарпатті / Ю.І. Гайда, В.С. Феннич, М.С. Гайдукевич // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 7. – С. 41-43.

10. Яцик Р.М. Основи генетики й селекції лісових рослин : навч. посібн. [для студ. ВНЗ] / Р.М. Яцик, Ю.І. Гайда, В.М. Случик. – Тернопіль : Вид-во "Підручники і посібники", 2012. – 288 с.

11. Яцик Р.М. Лісівничо-таксаційна характеристика лісових культур псевдотуги тисолистої на північному мегахилі Українських Карпат / Р.М. Яцик, А.С. Штогрин, Н.М. Сіщук, М.М. Сіщук // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – № 23.11. – С. 24-30.

Штогрин А.С. Количественные и качественные параметры шишек и семян у прививок псевдотуги тисолистной на клоновой лесосеменной плантации в Предкарпатье

Приведены материалы изучения особенностей плантационных шишек и семян у трансплантантов псевдотуги тисолистной на клоновой лесосеменной плантации (КЛСП) в Предкарпатье. Исследованы корреляционные взаимосвязи между некоторыми биометрическими параметрами шишек, семян и их крылаток. Отмечено, что в 2012 г. на плантации площадью 4,3 га собрано 47,7 тыс. шишек, з которых извлечено 20 кг семян, или около 4,7 кг/га. Определены наиболее продуктивные клоны, количественные и качественные показатели шишек, семян у которых наиболее.

Ключевые слова: псевдотуга тисолистная, клоновая лесосеменная плантация, трансплантанты, плантационные шишки и семена, корреляционные зависимости.

Shtogryn A.S. Quantitative and qualitative parameters of cones and seeds in ramets of the Douglas fir on a clonal seed plantation in the Precarpathian region

Materials of a study of features of plantation cones and seeds in ramets of the Douglas fir on a clonal seed plantation (CSP) in the Precarpathian region are presented. Correlation between some biometric parameters of cones, seeds and their wings were investigated. It is indicated that in 2012, 47.7 thousand cones were harvested from the plantation with an area of 4.3 hectares, of which 20 kg of seeds were obtained, i.e., about 4.7 kg / ha. The most productive clones were determined, quantitative and qualitative cones and seeds of which were the highest.

Keywords: Douglas fir, clonal seed plantation, ramets, plantation cones and seeds, correlation.