

РОЗМНОЖЕННЯ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИТКИХ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вікторія Скакун

канд. біол. наук, ст. викладач кафедри біології та здоров'я людини, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

e-mail: skakun_vika@meta.ua

ORCID: 0000-0001-5161-123X

У статті описано різноманіття декоративних деревних рослин, де виткі рослини займають особливе місце завдяки їх успішному використанню для озеленення стін будинків, парканів, альтанок та спеціально облаштованих опор. Теоретично обґрунтовано потребу у витких рослинах так як влітку вони захищають стіни від перегрівання сонячним теплом, знижуючи температуру всередині приміщень і поліпшуючи мікроклімат. Для промислових споруд виткі рослини покращують зовнішній вигляд, зменшують шум та обмежують проникнення пилу в адміністративні та виробничі приміщення. Встановлено, що виткі рослини рідко використовують у озелененні і переважно вирощують у ботанічних садах, дендропарках і на присадибних ділянках, що стосується і зони Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: виткі рослини; розмноження; насіння; інтродуковані рослини; декоративне садівництво, стан спокою, навколишнє середовище, посівні якості

REPRODUCTION OF INTRODUCED CLIMBING WOODY PLANTS IN THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Viktoriia Skakun

candidate of biological sciences, senior lecturer at the department of biology and human health, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

e-mail: skakun_vika@meta.ua

ORCID: 0000-0001-5161-123X

*According to M. A. Kokhno, 297 species of trees, shrubs and vines are used in landscaping in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Lianas include 9 species that are fully acclimatized and bear fruit with similar seeds. The following climbing woody plants are used in landscaping: common ivy (*Hedera helix* L.) from species growing in the biocenoses of Ukraine; introduced species include goat honeysuckle (*Lonicera caprifolium* L.), wild five-stemmed and three-pointed grapes (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch, *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch.), true grapes (*Vitis vinifera* L.), Chinese wisteria (*Wisteria chinensis* (Sims.) Swet.), purple saxifrage (*Clematis viticela* L.), vine-leaved saxifrage (*Clematis vitalba* L.), Jacquemin's saxifrage (*Clematis jackmanii* The Moore) and its varieties.*

Among the wide variety of ornamental woody plants, a special group includes climbing plants, which are successfully used for landscaping walls of houses, fences, gazebos, and are also placed on specially arranged supports. Another important fact is that in summer, the walls of houses covered with climbing plants practically do not overheat from solar energy, and this reduces the air temperature in the premises and creates a healthy microclimate. The same applies to industrial buildings: if they are decorated with climbing plants, their unattractive appearance improves, noise is reduced, and dust is blocked from entering factory and administrative buildings.

In parks and squares, climbing plants can be used to create highly decorative compositions that attract visitors and create comfortable conditions for a good rest. Therefore, the widespread introduction of climbing woody plants in landscaping is certainly necessary.

However, despite their high decorative qualities, climbing woody plants are not widely used in landscaping. They are mainly grown in botanical gardens, arboretums, and some species in private gardens. The Right-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine is no exception in this regard.

Keywords: climbing plants; reproduction; seeds; introduced plants; ornamental gardening, dormancy, environment, sowing qualities

Сучасне озеленення потребує ширшого впровадження декоративних, екологічно пластичних і біологічно стійких рослин, які б поєднували високу естетичну цінність із адаптивністю до місцевих умов. Особливої уваги заслуговують виткі деревні ліани, які мають високу декоративність, здатність до вертикального озеленення та значний потенціал у створенні різноманітних ландшафтних композицій. Проте багато з інтродукованих видів потребують наукового обґрунтування методів їх розмноження, пристосування до умов Правобережного Лісостепу України, а також уточнення агротехнічних прийомів, що забезпечують високу приживлюваність та ріст у культурі.

Незважаючи на наявність окремих досліджень, питання ефективного розмноження інтродуцентів витких форм залишаються недостатньо вивченими в контексті регіональної специфіки. Існує потреба у комплексному вивченні особливостей вегетативного та насінневого розмноження інтродукованих видів, їхньої біології в умовах Лісостепу, а також в оцінці перспектив для практичного використання в озелененні населених пунктів, садово-паркових об'єктів, агроосель та природоохоронних зон.

Розв'язання цієї проблеми сприятиме збагаченню місцевого асортименту декоративних рослин, підвищенню рівня адаптивного озеленення, розвитку екоміст та впровадженню екологічно сталих підходів до формування зелених інфраструктур у зоні Правобережного Лісостепу.

Проблемам інтродукції та акліматизації деревних рослин, зокрема витких форм, в Україні присвячено чимало наукових праць. Значний внесок у вивчення біології та методів розмноження декоративних рослин зробили такі науковці, як О. М. Беляєв, І. М. Даніленко, В. В. Серих, С. М. Шиян, Л. М. Гнатюк, Л. В. Писаренко, Л. А. Жук та інші. Їхні дослідження зосереджені на загальних принципах інтродукції, акліматизації, а також на особливостях росту та розвитку інтродукованих видів у різних природно-кліматичних зонах України.

Зокрема, І. М. Даніленко та В. В. Серих вивчали декоративні якості та адаптаційні особливості витких деревних рослин у ботанічних садах України, зокрема в Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України. Було виявлено, що деякі інтродуценти, зокрема види родів *Parthenocissus*, *Lonicera*, *Campsis* та *Wisteria*, мають високу екологічну пластичність і здатні успішно адаптуватися до умов Лісостепу [3, 5, 6].

Наукові публікації останніх років акцентують увагу на питаннях вегетативного розмноження як найбільш ефективного способу збереження декоративних ознак та прискорення введення інтродуцентів у культуру. У працях Л. М. Гнатюк і О. В. Козлової досліджено ефективність живцювання, поділу куща, відсадки, а також методів мікроклонального розмноження. Окремі автори вказують на важливість обліку фітопатологічної стійкості та морозостійкості при підборі сортів для Правобережного Лісостепу [1, 2].

Разом з тим, аналіз наукових джерел свідчить про недостатнє вивчення особливостей саме розмноження інтродукованих витких деревних рослин у регіональному контексті, зокрема в умовах Правобережного Лісостепу України. Наявні дослідження переважно фрагментарні, часто зосереджені на окремих видах або ботанічних садах, без широкого практичного узагальнення. Також бракує систематизації досвіду щодо оптимальних строків, умов та способів розмноження в регіональних умовах, що є необхідним для формування стійких насаджень у зеленому будівництві.

Отже, сучасний стан вивчення питання засвідчує наявність наукового інтересу до проблеми, проте залишає простір для подальших комплексних досліджень з урахуванням природно-кліматичних умов Правобережного Лісостепу, що є актуальним як з наукової, так і з практичної точки зору.

Метою статті є вивчення ефективних способів розмноження інтродукованих витких деревних рослин в умовах Правобережного Лісостепу України з урахуванням їх біологічних особливостей, адаптаційного потенціалу та перспектив використання в озелененні.

У межах цієї мети передбачено вирішення таких завдань:

- провести аналіз сучасного стану інтродукції витких деревних рослин у регіоні;
- визначити найбільш ефективні методи вегетативного розмноження окремих видів;
- оцінити приживлюваність, ріст і розвиток рослин після розмноження;
- встановити оптимальні умови для вкорінення і подальшої адаптації розсадного матеріалу;
- надати практичні рекомендації щодо впровадження перспективних видів у декоративне садівництво та озеленення.

Схожість насіння є критичним фактором для успішного розмноження рослин у культурних умовах, оскільки вона впливає на якість насіння і ефективність його розмноження. Вивчення посівних якостей насіння має важливе теоретичне і практичне значення, сприяє розвитку інтродукції і селекції рослин.

Процес подолання органічного спокою насіння передбачає оптимальне поєднання факторів навколишнього середовища, таких як світло, температура та вологість. Вологість є ключовим чинником, що регулює процеси проростання насіння. Коливання температури та вологості повітря протягом сезонів можуть значно впливати на виживаність сіянців у природних умовах.

Стан спокою насіння може бути фізіологічним, морфологічним, фізичним або їх поєднанням. Bouwmeester і Karssen (1992) вказують, що температура відіграє ключову роль у регулюванні цього стану. Крім того, кількість води навколо насіння також впливає на проростання. Дослідження J. Balthazard (1968) показують, що оптимальна товщина водного шару для кращої схожості насіння становить 0,06 мм, не перевищуючи 0,1–0,2 мм, оскільки надмірна вода може блокувати доступ кисню і гальмувати розвиток зародка насіння.

Коли умови навколишнього середовища не відповідають вимогам для життєздатності рослин, насіння може перейти з первинного спокою у вторинний спокій [3, 7].

Дослідження насінної репродукції родини *Vitaceae* є важливим і актуальним напрямком, оскільки воно сприяє розумінню адаптації цих рослин до різних умов. Основна увага в таких дослідженнях зосереджена на роді *Vitis* L., який має значення для харчової промисловості. Тим часом деревні ліани родів *Parthenocissus* і *Ampelopsis* рідше досліджуються, хоча вони також мають свої унікальні особливості і адаптаційні стратегії.

Інтродукція рослин може мати як позитивні, так і негативні наслідки. Деревні ліани *A. brevipedunculata*, завдяки своїм декоративним властивостям, стали інвазивними в деяких регіонах. Це підкреслює необхідність вивчення репродуктивної біології таких рослин для забезпечення екологічної безпеки.

Вивчення умов проростання насіння деревних ліан *A. brevipedunculata* показує, що холодне охолодження є важливим для подолання спокою насіння. Крім того, методи, такі як димування, можуть підвищити схожість насіння. Це відкриває нові можливості для інтродукції та вирощування цих рослин в різних умовах [9].

Дослідження в кліматичних умовах Лісостепу підтверджують високу адаптивність деяких видів деревних ліан родини *Vitaceae*. Вони демонструють здатність до насінного та вегетативного розмноження в різних умовах. Це є важливим для розуміння потенційної інтродукційної спроможності цих рослин та для розробки стратегій їх оптимального використання в ландшафтному дизайні та інших сферах.

Дослідження розмноження деревних ліан, таких як *P. tricuspidata*, *A. brevipedunculata*, *A. heterophylla* та інших, в умовах культури та інтродукції має велике значення для практичного використання цих рослин у ландшафтному дизайні, садівництві та наукових дослідженнях.

1. Розмноження *P. tricuspidata*:

- Вегетативний спосіб: здійснюється відводками та живцями (здерецьованими та зеленими).
- Насінний спосіб: насіння потребує стратифікації для досягнення кращих результатів. Рекомендований час стратифікації – 1 місяць при температурі +5 °C або +4 °C протягом трьох місяців.

2. Розмноження *A. brevipedunculata*:

- Вегетативний спосіб: висока здатність до насінного розмноження, можливий весняний посів нестратифікованим насінням.
- Насінний спосіб: рекомендована стратифікація насіння при температурі +2–8 °C протягом 1 місяця.

3. Розмноження *A. heterophylla*:

- Відсутні дані про необхідність стратифікації насіння. Можливе розмноження шляхом посіву насіння у ґрунт весною без стратифікації.

4. Інші відомості:

- Посів: для *P. tricuspidata* рекомендовано посівати стратифіковане насіння весною. Весняний посів нестратифікованого насіння може призвести до одиничних сходів.
- Якість насіння: у деяких випадках якість насіння може бути низькою через пізні строки зав'язування плодів або зростання в умовах затінення.
- Самосів: досліджувані інтродуценти здатні до самосіву, що свідчить про їх адаптацію та успішність в нових умовах.

Отже, з огляду вищезгаданих відомостей слідує, що дані про особливості насінного розмноження деревних ліан родів *Parthenocissus* і *Ampelopsis* є суперечливими, і супроводжуються певними розбіжностями [2].

Під час дослідження посівних властивостей насіння деревних ліан з родини *Vitaceae* в НБС було встановлено, що при температурах +10...+14 °C насіння може проростати, але цей процес триває довше. Що стосується схожості насіння досліджуваних рослин, обробка насіння кип'ятком суттєво знизила її якість (Табл. 1).

Таблиця 1.

Лабораторна схожість насіння ліан родини *Vitaceae* залежно від температури пророщування та їх передпосівної термообробки

Назва таксону	Умови пророщування		
	10–14 °C	20–24 °C	Після термообробки
<i>P. inserta</i>	47	77	15
<i>P. quinquefolia</i>	39	72	4
<i>P. quinquefolia</i> f. <i>engelmannii</i>	57	81	18
<i>P. tricuspidata</i> « <i>Veitchii</i> »	16	54	8
<i>A. aconitifolia</i>	33	86	26
<i>A. aconitifolia</i> f. <i>glabra</i>	32	83	31
<i>A. brevipedunculata</i>	49	91	28
<i>A. heterophylla</i>	45	88	55

Живцювання кореневласних рослин забезпечує генетичну однорідність і фізіологічну цілісність організму. Рослини поділяються на важко-, середньо- і легкокорініювані в залежності від регенеративної здатності та морфометричних характеристик додаткових коренів. Умови вкорінення залежать від віку материнської рослини, типу і зрілості пагонів для живцювання, а також від термінів і методів процесу [1].

Цікаво, що регенераційна здатність рослин дійсно залежить від багатьох факторів, включаючи внутрішні біохімічні процеси і зовнішні умови. Як зазначалося, баланс ендогенних ауксинів (гормонів, які стимулюють ріст) та інші кофактори і поживні речовини грають ключову роль у вкоріненні живців.

Кліматичні умови, безумовно, суттєво впливають на процес укорінення. Наприклад, температура, вологість та освітленість можуть змінювати швидкість і ефективність вкорінення, тому рослини, адаптовані до певних умов, можуть краще розвиватися в подібних середовищах.

Що стосується деревних ліан, такі роди як *Ampelopsis* та *Parthenocissus* дійсно мають потенціал для ефективного вкорінення. Це пов'язано з їхньою природною здатністю до вегетативного розмноження, що дозволяє їм швидше адаптуватися до нових умов і розмножуватися шляхом живцювання. Технології, що використовуються для оптимізації цього процесу, можуть включати спеціальні субстрати, стимулятори росту та контроль кліматичних умов, щоб максимізувати успішність укорінення.

М. І. Денісов (1991) підкреслював високу здатність деревних ліан *A. heterophylla* і *A. brevipedunculata* до вегетативного розмноження. Л. Н. Слизик (1978) рекомендує проводити живцювання цих ліан зеленими пагонами в середині липня, обробляти їх гетероауксином і висаджувати в пісок з перегноєм. Тривалість укорінення при цьому складає близько 30 діб.

Дослідження вегетативного розмноження деревних ліан родини *Vitaceae* в умовах ПЛУ проводились недостатньо. Н. М. Дойко довів, що використання стимуляторів ризогенезу ауксинової та ауксин-цитокінінової природи сприяє легкому вкоріненню як зелених, так і здерев'янілих живців. О. М. Багацька, у свою чергу, виявила, що зимові живці забезпечують краще укорінення, ніж зелені, а застосування стимуляторів ризогенезу підвищує їхню вкорінюваність.

Вегетативне розмноження деревних ліан здерев'янілими живцями проводиться з використанням регулятора росту фітогормональної природи «Корневін». Для досягнення оптимальних результатів важливо строго дотримуватися рекомендованих доз, термінів і методів застосування цього препарату, оскільки він призначений для стимуляції росту і розвитку рослин.

Дослідження зимового живцювання деревних ліан родини *Vitaceae* проводилося в умовах закритого ґрунту. Після обробки живців водним розчином «Корневіну» в різних концентраціях спостерігалися варіації в їхньому вкоріненні.

У контрольному варіанті, без застосування препарату, найвищий відсоток укорінення був виявлений у деревних ліан *P. quinquefolia* (80 %), а найнижчий у *P. tricuspidata* «Veitchii» (48 %). Обробка живців «Корневіном» показала, що найбільше вкорінення спостерігалось у *P. quinquefolia* при концентрації 2 г/л (92 %), що на 12 % більше ніж у контрольному варіанті.

При застосуванні розчину препарату в різних концентраціях відбувалися такі зміни:

- При 1 г/л вкорінення живців збільшувалось на 2–10 %.
- При 2 г/л вкорінення збільшувалось на 10–18 %.
- При 5 г/л вкорінення зменшувалось на 12–32 %.

Крім того, препарат сприяв формуванню додаткових коренів:

- При 1 г/л – на 19,1–58,6 %.
- При 2 г/л – на 36,3–63,3 %.
- При 5 г/л – зменшення на 31–54,5 % порівняно з контролем.

Щодо довжини адвентивних коренів, найбільші значення були в контрольному варіанті.

Вегетативне розмноження напівздерев'яними живцями деревних ліан родини *Vitaceae* є важливим процесом, і готовність пагонів до живцювання можна оцінити за фенофазами маточних рослин. Основним критерієм є фаза зав'язування плодів, яка зазвичай триває 10–20 діб. Фенологічні спостереження показують, що ця фаза може починатися в різний час у різних видів. Наприклад, у деревних ліан *P. inserta*, *P. quinquefolia* і *A. aconitifolia* вона настає раніше, ніж у *P. tricuspidata* «Veitchii».

Дослідження також показали, що холодострес при температурі +4 °C може підвищити регенераційну здатність деревних ліан і стимулювати утворення додаткових коренів. Після такого стресу вкорінення живців зростало на 5–15 % порівняно з контролем.

Застосування холодостресора також виявилось ефективним, підвищуючи вкорінення на 5–15 % і збільшуючи кількість адвентивних коренів на 6,29–14,49 % відносно контролю [6].

Що стосується ефективності методів розмноження, оптимальною виявилася концентрація препарату «Корневін» у водному розчині 2 г/л. Ця концентрація сприяла збільшенню вкорінюваності на 10–18 % і підвищенню кількості адвентивних коренів на 36,3–63,3 %. Крім того, період з найвищою здатністю напівздерев'янілих живців утворювати адвентивні корені тривав 10–20 діб, що відповідало фазі зав'язування плодів.

Подальші наукові дослідження у напрямку розмноження інтродукованих витких деревних рослин у Правобережному Лісостепу України доцільно спрямувати на:

- вдосконалення методів вегетативного розмноження з урахуванням сезонних змін клімату та умов конкретних мікроландшафтів регіону;
- дослідження впливу регуляторів росту, стимуляторів вкорінення та субстратів на ефективність укорінення живців;
- вивчення фітосанітарного стану молодих рослин при інтродукції та виявлення основних загроз з боку шкідників і хвороб;
- розроблення моделей адаптації інтродукованих ліан у міських умовах, зокрема на об'єктах вертикального озеленення;
- створення сортових колекцій витких деревних рослин із високою декоративністю, стійкістю до несприятливих умов середовища та здатністю до успішного розмноження.

Отримані результати сприятимуть розширенню асортименту декоративних рослин для озеленення, підвищенню біорізноманіття урбанізованих територій та збагаченню наукової бази з питань інтродукції й розсадництва витких форм деревних рослин.

Список використаних джерел

1. Багацька О. М. Особливості росту і розвитку інтродукованих видів дерев'янистих ліан та перспективи їх використання в озелененні м. Києва: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.01. Київ, 2008. 200 с.
2. Вахновська Н. Г. Деревні ліани в експозиції «Виткі рослини». *Науковий та освітньо-виховний потенціал Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАНУ*. 2007. Вип. 1. С. 39–42.
3. Гайдаржи М. М. Життєві форми і онтоморфогенез сукулентних рослин: автореф. дис... д-ра біол. наук: 03.00.05. Київ, 2009. 40 с.
4. Дойко Н. М. Біологічні основи інтродукції витких деревних рослин в Правобережному Лісостепу України: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05. Біла Церква, 2005. 180 с.
5. Маковський В. В. Зимостійкість дерев'янистих ліан родини *Vitaceae* Juss. в умовах м. Київ. *Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали міжнар. конф. молодих учених* (Щолкіне, 12–13 бер. 2013р.). Щолкіне, 2013. С. 326–237.
6. Маковський В. В. Комплексна оцінка зимостійкості та потенційної морозостійкості деревних ліан родини *Vitaceae* Juss. в умовах інтродукції в Правобережному Лісостепу України. *Науковий вісник Чернівецького університету*. 2020. Т. 12, Вип. 1. С. 95–104.
7. The angiosperm phylogeny group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2003. Vol. 141(4). P. 399–436. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1095-8339.2003.t01-1-00158.x>
8. Biernaskie J. M. Evidence for competition and cooperation among climbing plants. *Proceedings of the royal society*. 2011. Vol. 278. P. 1989–1996. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.1771>
9. Introduction to Floriculture / ed. Roy A. Larson. United States: Elsevier Science, 2013. 628 p.
10. Wien. H. C. Floral Crop Production in High Tunnels. *HortTechnology*. 2009. Vol. 19(1). P. 56–60. DOI: 10.21273/HORTSCI.19.1.56
11. Sheldrake R. Jr, Boodley J. W. Plant growing in lightweight artificial mixes. *Symposium on Vegetable Growing under Glass*. 1965. P. 155–157.
12. Horwood C. *Potted History: The Story of Plants in the Home*. London: Frances Lincoln, 2007. 208 p.

References

1. Bahatska, O. M. (2008). Osoblyvosti rostu i rozvytku introdukovanykh vydiv derevianystykh lian ta perspektyvy yikh vykorystannia v ozelenenni m. Kyieva. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].
2. Vakhnovska, N. H. (2007). Derevni liany v ekspozitsii «Vytki roslyny». *Naukovyi ta osvithno-vykhovnyi potentsial Natsionalnoho botanichnoho sadu im. M. M. Hryshka NANU*. 1, 39–42 [in Ukrainian].
3. Haidarzhly, M. M. (2009). Zhyttievi formy i ontomorfohenez sukulentykh Roslyn. *Extended abstract of doctor's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].
4. Doiko, N. M. (2005). Biolohichni osnovy introduksii vytykykh derevnykh rosllyn v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy. *Candidate's thesis*. Bila Tserkva [in Ukrainian].

5. Makovskyi, V. V. (2021). Zymostiikist derevianystykh lian rodyny *Vitaceae* Juss. v umovakh m. Kyiv. *Aktualni problemy botaniky ta ekolohii*: proceedings of the international conference of young scientists. Shcholkin, 326–237 [in Ukrainian].
6. Makovskyi, V. V. (2020). Kompleksna otsinka zymostiikosti ta potentsiinoi morozostiikosti derevnykh lian rodyny *Vitaceae* Juss. v umovakh introduktzii v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy. *Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu. Biolohiia (Biolohichni systemy)*. 12(1), 95–104 [in Ukrainian].
7. Angiosperm Phylogeny Group (2003). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 141(4), 399–436. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1095-8339.2003.t01-1-00158.x>
8. Biernaskie, J. M. (2011). Evidence for competition and cooperation among climbing plants. *Proceedings of the royal society*. 278, 1989–1996. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.1771>
9. Introduction to Floriculture. Roy, A. Larson (Ed.). (2013). United States: Elsevier Science, 2013.
10. Wien., H. C. (2009). Floral Crop Production in High Tunnels. *HortTechnology*. 19(1), 56–60. DOI: 10.21273/HORTSCI.19.1.56
11. Sheldrake, R. Jr, Boodley, J. W. (1965). Plant growing in lightweight artificial mixes. *Symposium on Vegetable Growing under Glass*, 155–157.
12. Horwood, C. (2007). *Potted History: The Story of Plants in the Home*. London: Frances Lincoln